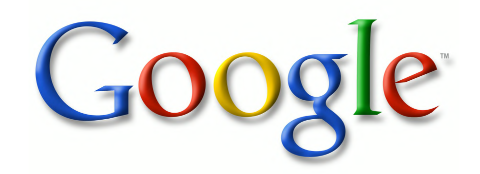
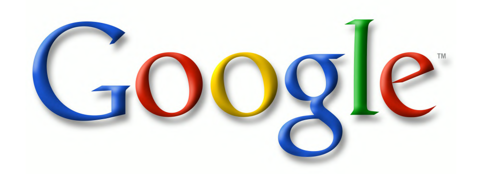
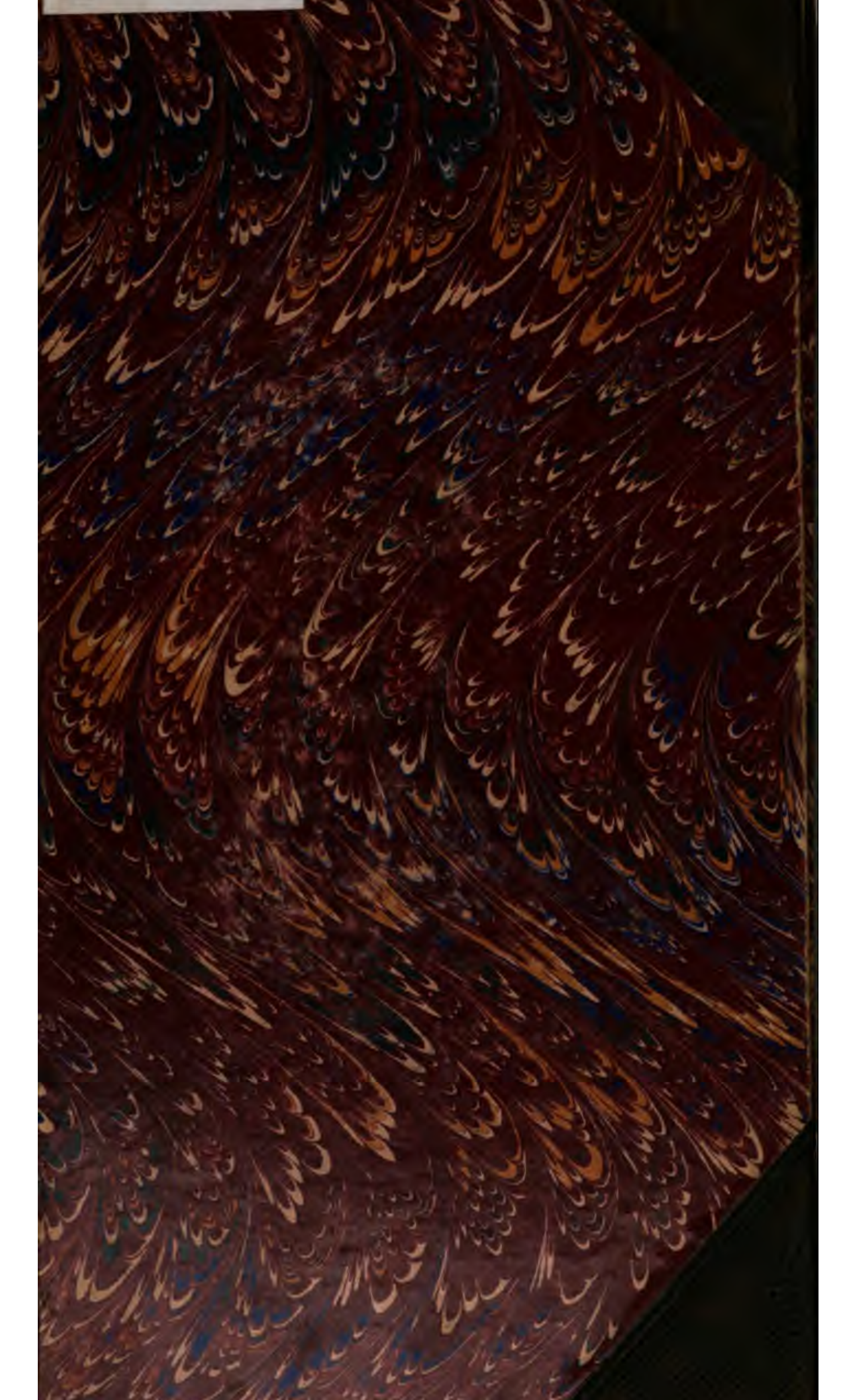
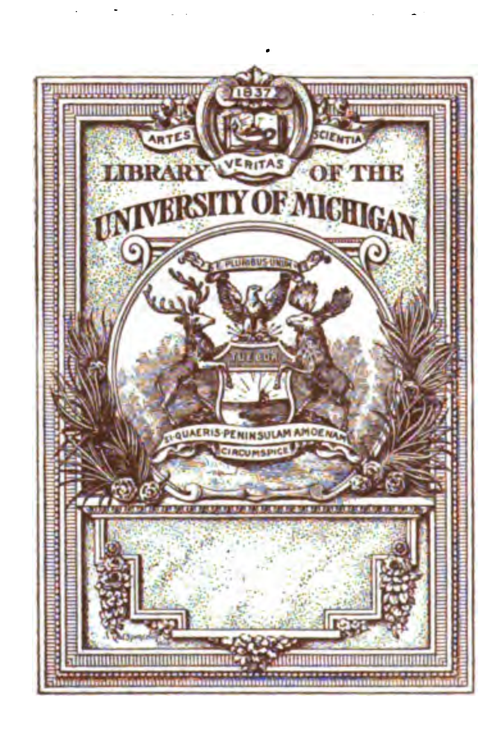
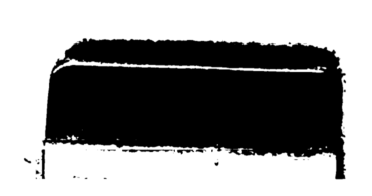









1837
ARTES
VERITAS
SCIENTIA
LIBRARY OF THE
UNIVERSITY OF MICHIGAN
E PLURIBUS UNUM
TUEBOR
SI QUAERIS PENINSULAM AMOENAM
CIRCUMSPICE





BEIBLÄTTER

ZU DEN

ANNALEN DER PHYSIK.

BEGRÜNDET UND FORTGEFÜHRT

VON

J. C. POGGENDORFF, G. UND E. WIEDEMANN.

HERAUSGEGEBEN

UNTER MITWIRKUNG BEFREUNDETER PHYSIKER

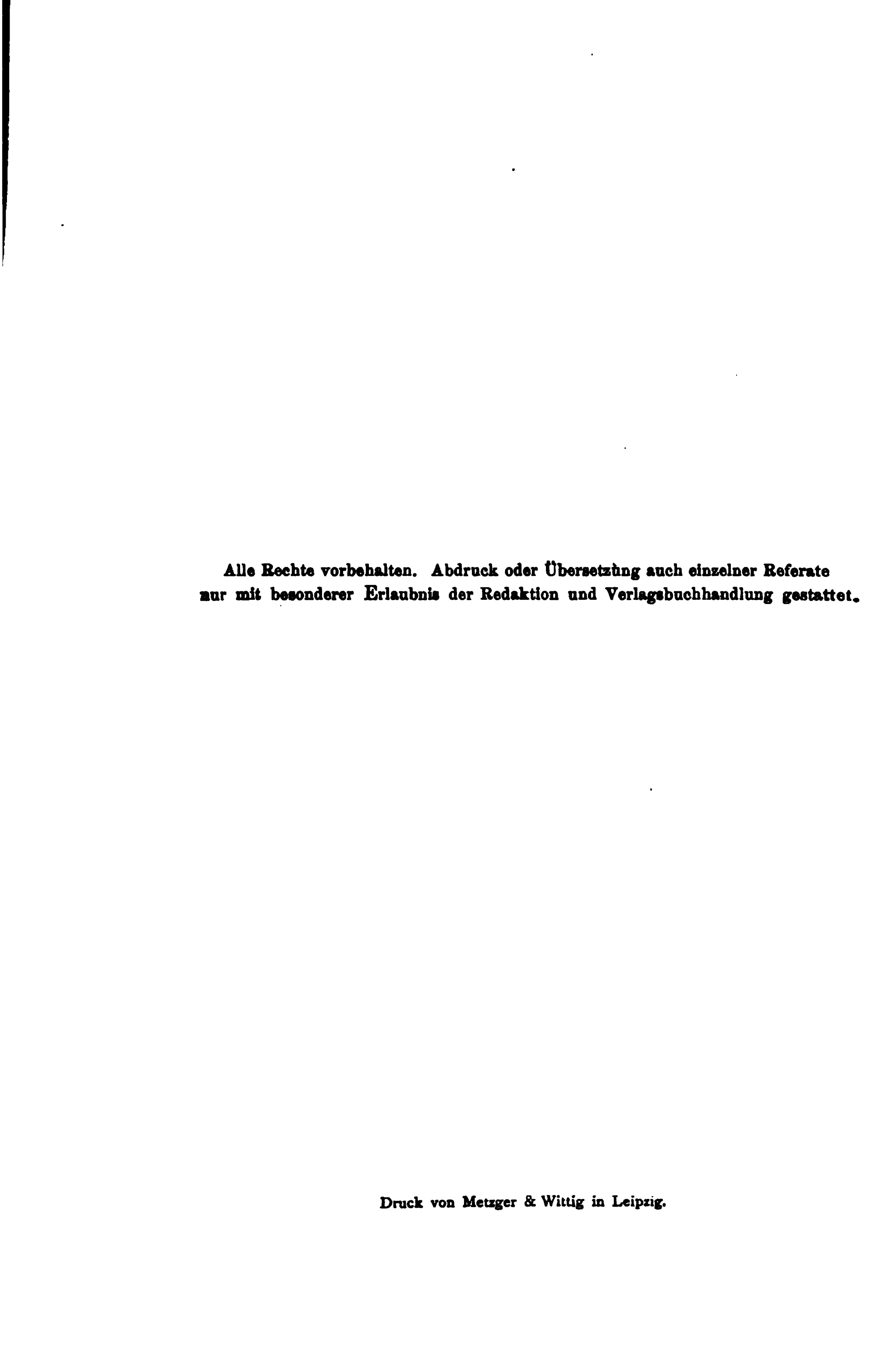
VON

WALTER KÖNIG.

BAND 28.



LEIPZIG, 1904.
VERLAG VON JOHANN AMBROSIUS BARTH.



Druck von Metzger & Wittig in Leipzig.

Inhalt.

Das nachfolgende Verzeichnis enthält in sachlicher Ordnung die Titel der sämtlichen in diesem Bande besprochenen und der sämtlichen in den diesjährigen Bänden der Annalen der Physik (13, 14, 15) erschienenen Arbeiten, ferner kleingedruckt die Namen der Verf. solcher Arbeiten, auf die in den Beiblättern nur durch Titelangaben hingewiesen ist. Desgleichen beziehen sich alle in eckigen Klammern stehenden Zahlen auf Literaturangaben ohne Referat.

Mechanik.

Prinzipien. Mechanik der starren Körper.

Mechanik der Flüssigkeiten und Gase.

Elastizität.

Kapillarität.

Reibung zwischen festen Körpern. Innere Reibung.

Diffusion. Osmose.

Wellenlehre. Akustik.

Zusammensetzung der Materie. Chemische Mechanik.

Masse und Gewicht. Dichte.

Atom- und Molekulargewichte. Elemente. Verbindungen. Struktur.

Affinität. Gleichgewicht. Reaktionsgeschwindigkeit. Katalyse. Kolloidale Substanzen.

Lösungen. Löslichkeit. Absorption und Adsorption.

Vgl. auch die Abschnitte: „Die Aggregatzustände", „Thermodynamik", „Elektrolytische Leitung", „Elektrolyse. Polarisation", „Elektromotorische Kraft. Elemente".

Kristallographie.

Wärme.

Thermometrie. Ausdehnung durch Wärme.

Kalorimetrie. Spezifische Wärme.

Die Aggregatzustände.

Thermodynamik. Zustandsgleichung. Kinetische Theorie der Gase.

Thermochemie.

Wärmeleitung.

Optik.

Allgemeines. Theorie.

Emission der Strahlung. Spektralanalyse.

Vgl. auch „Photometrie".
Über allgemeine Theorie der Strahlung vgl. auch unter „Elektrizitätslehre: Allgemeines. Theorie".

N-Strahlen und damit zusammenhängendes.

Photometrie. Geometrische Optik.

Spiegelung, Brechung und Dispersion.

Absorption der Strahlung.

Chemische Wirkungen des Lichtes. Photographie.

Fluoreszenz. Phosphoreszenz. Lumineszenz.

Interferenz. Beugung. Diffusion. Resonanz.

Polarisation und Doppelbrechung.

Drehung der Polarisationsebene.

Physiologische Optik.

Elektrizitätslehre.

Allgemeines. Theorie.

Elektrostatik.

Vgl. auch „Induktion. Elektrische Schwingungen“.

Widerstand. Metallische Leitung.

Elektrolytische Leitung.

J. Krämer [794].

Elektrolyse. Polarisation.

Elektromotorische Kraft. Elemente.

Wärmewirkungen. Thermoelektrizität.

Leitung in Gasen. Entladungen.

Röntgenstrahlen.

Radioaktivität.

Magnetismus. Elektromagnetismus.

Beziehung des Magnetismus zu Wärme, Licht. Halleffekt.

Induktion. Elektrische Schwingungen.

Elektrische Apparate.

Kohärer. Detektoren. Telegraphie ohne Draht.

Sprechende Bogenlampe. Telegraphie und Telephonie.

Elektrotechnisches.

Kosmische Physik.

Astrophysik.

Geophysik.

Geschichtliches. Biographisches.

Maß und Messen. Praktisches.

Allgemeines.

1904. BEIBLÄTTER № 1.

ZU DEN

ANNALEN DER PHYSIK.

BAND 28.

Mechanik.

1. *P. Duhem. Der Entwickelungsgang der Mechanik* (Rev. gén. d. sc. **14**, S. 63—73, 119—132, 171—190, 247—258, 301—314, 352—365, 416—429. 1903). — Unter dem obigen Titel hat der Verf. eine Anzahl historisch-kritischer Studien über die Prinzipien der Mechanik zusammengefaßt, die das höchste Interesse verdienen. Es möge hier, bevor wir auf die besondere Eigenart der Schlußfolgerungen eingehen, eine Übersicht über den Inhalt dieser Abhandlungen folgen: I. Die verschiedenen Arten mechanischer Erklärungen (Die Mechanik der Peripatetiker. Die kartesianische Mechanik. Die atomistische Mechanik. Die Newtonsche Mechanik. Die Kraft und die verborgenen Eigenschaften). II. Die analytische Mechanik (Das Prinzip der virtuellen Geschwindigkeiten und die Lagrangesche Statik. Das Prinzip von D'Alembert und die Lagrangesche Dynamik. Die analytische Mechanik von Lagrange und die physikalische Mechanik von Poisson). III. Die mechanischen Theorien der Wärme und der Elektrizität (Die kinetische Theorie der Gase. Die mechanische Wärmetheorie. Die mechanischen Theorien der Elektrizität. Die Unmöglichkeit des perpetuum mobile). IV. Die Rückkehr zum Atomismus und zum Kartesianismus (Die Hertzsche Mechanik. Das Wirbelatom. Allgemeine Betrachtungen über die mechanischen Erklärungen). V. Die Grundlagen der Thermodynamik (Die Physik der Qualitäten. Über den Vergleich zwischen Theorie und Erfahrung und die virtuelle Zustandsänderung. Die Erhaltung der Energie. Die Arbeit und die Wärmemenge. Die *reversible* Zustandsänderung. Das Carnotsche Prinzip und die *absolute* Temperatur). VI. Die allgemeine Statik und die

allgemeine Dynamik (Das innere Potential und die allgemeine Statik. Das Prinzip der allgemeinen Dynamik. Die supplementären Bedingungen. Die Gleichung der lebendigen Kraft und die Nutzenergie. Die Stabilität und die Gleichgewichtsverschiebung). VII. Die Abzweigungen der Thermodynamik (Die Reibung und die falschen chemischen Gleichgewichte. Die irreversiblen Zustandsänderungen und die Hysteresis. Die Elektrodynamik und der Elektromagnetismus).

Die Disposition des Ganzen läßt bereits die Grundtendenz der Duhemschen Ideen erkennen. Die verschiedenen Arten der reinen Mechanik und der mechanischen Theorien in den einzelnen Gebieten der Physik werden an uns vorübergeführt, bis sich — vor allem in der Thermodynamik — die skeptische Frage aufdrängt: Ist die alte Mechanik nicht etwa zur Erklärung unzureichend? Sie ist es in der Tat nach Duhem, und es müssen die allgemeinen Prinzipien der Thermodynamik, welche die alte Mechanik als Spezialfall enthalten, als neue Grundlagen gewählt werden. Diese neue allgemeine Mechanik ist nach Duhem nicht so engherzig, wie die alte; wenn es not tut, wird sie, wie bei den Untersuchungen über Reibung, Hysteresis, elektrische Phänomen etc., ihre Hypothesen komplizierter gestalten. „*Die alte Mechanik* hatte die Vereinfachung der grundlegenden Hypothesen bis zum Äußersten getrieben; sie hatte diese Hypothesen in eine einzige Voraussetzung kondensiert: Jedes System läßt sich auf eine Mannigfaltigkeit materieller Punkte und starrer Körper zurückführen, die sich nach den Gleichungen von Lagrange bewegen. Sie ist, mit Hertz, noch weiter gegangen und hat aus ihren Gleichungen die Kräfte ausgemerzt. *Die neue Mechanik* sieht ihren Stolz nicht in einer solchen Vereinfachung ihrer Prinzipien; wenn sie es für nötig hält, zögert sie nicht, ihre Hypothesen komplizierter zu gestalten; sie läßt in ihren Gleichungen Zusatzglieder verschiedener Form und Natur zu, für die Reibung, Hysteresis, elektrokinetische Energie, während die alte Mechanik aus ihren Formeln derartige mit ihrem Grundprinzip unverträgliche Symbole ausschließt.“ Die Argumente Duhems für die „neue Mechanik“ sind wohl, wenn auch vielleicht nicht in so glänzender Form, einem jeden begegnet, ebenso wie die Argumente für die alte, einheitliche Mechanik. Die beiden

feindlichen Lager, einfache Hypothesen, kompliziertere Deduktionen einerseits, komplizierte Hypothesen, einfachere Deduktionen andererseits, bekämpfen sich seit langer Zeit, und dieser Kampf ist stets fruchtbringend für die Wissenschaft gewesen.

A. K.

---

2. P. Duhem. *Über die Stabilität und die kleinen Bewegungen der flüssigen Körper* (J. de math. (5) 9, S. 233—328. 1903). — Die ziemlich umfangreiche Arbeit ist ein weiteres wichtiges Glied in der Kette der Untersuchungen, welche die allgemeinen Sätze der von Temperaturänderungen absehenden analytischen Mechanik für die umfassendere, auf der Thermodynamik beruhende Mechanik zu erweitern suchen. Der von Dirichlet streng bewiesene Lagrangesche Satz, daß ein äußeren (eine Kräftefunktion besitzenden) Kräften unterworfenes mechanisches System im stabilen Gleichgewicht ist, wenn die Kräftefunktion ein Minimum wird, läßt sich in der gewünschten Weise ausdehnen, wenn die Existenz einer Nutzenergie des Systems E außer Frage steht, die allgemein durch die Eigenschaft

$$d T_e + d T_v = d \Theta + d E$$

charakterisiert ist ($d T_e$ äußere Arbeit, $d T_v$ Reibungsarbeit, Θ lebendige Kraft). Wenn die äußeren Kräfte eine Kräftefunktion Ω besitzen, so sichert das Minimum der Summe

$$\Phi = E + \Omega$$

die Stabilität des Gleichgewichts. Diese Stabilitätsuntersuchungen beziehen sich vor allem auf die flüssigen Körper; der Übergang von diskreten Massen zu kontinuierlichen Massen gibt dabei zu genaueren Fixierungen der Grundbegriffe, z. B. des Begriffes des „Nachbarzustandes“ Anlaß. Die drei Fälle 1. der homogenen, inkompressibeln Flüssigkeit, 2. der isothermen Flüssigkeit (gleiche und unveränderliche Temperatur, Flüssigkeit homogen und kompressibel), 3. der entropischen Flüssigkeit (Entropie lediglich Funktion der Temperatur), in denen Nutzenergien existieren, werden besonders eingehend behandelt. In Bezug auf weitere Einzelheiten müssen wir auf die Abhandlung selbst verweisen und lassen hier nur noch das Inhaltsverzeichnis folgen: 1. Kapitel. Bedingungen, welche für die Stabilität des Gleichgewichtes einer Flüssigkeit hinreichend

sind (Die Aufsuchung dieser Bedingungen ist nicht ausschließlich ein Problem der Variationsrechnung. — Im Falle eines stabilen Gleichgewichtes ist das totale Potential ein absolutes Minimum. Fall der homogenen, inkompressibeln Flüssigkeit. — Fall der isothermen Flüssigkeit, die äußeren (Newtonschen) Wirkungen unterworfen ist. — Fall der homogenen, kompressibeln Flüssigkeit, die äußeren (nicht Newtonschen) Wirkungen unterworfen ist. — Fall der entropischen Flüssigkeit). 2. Kapitel. Kinematische Untersuchung über kleine Bewegungen von Flüssigkeiten (Kinematische Untersuchung beliebiger kleiner Bewegungen. — Kleine pendelartige Bewegungen einer Flüssigkeit). 3. Kapitel. Dynamische Untersuchung über kleine Bewegungen von Flüssigkeiten (Allgemeine Betrachtungen. — Gleichungen der kleinen Bewegungen für eine homogene, inkompressible Flüssigkeit. — Gleichungen der kleinen Bewegungen in einer homogenen, kompressibeln, isothermen Flüssigkeit, die (Newtonschen oder nicht Newtonschen) äußeren Wirkungen unterworfen ist. — Gleichungen der kleinen Bewegungen in einer entropischsn Flüssigkeit). 4. Kapitel. Bedingungen, die für die Stabilität des Gleichgewichts einer Flüssigkeit notwendig sind (Fall der inkompressibeln Flüssigkeit. — Fall der isothermen Flüssigkeit. — Fall der entropischen Flüssigkeit, die einem gleichmäßigen, konstanten Druck unterworfen ist). 5. Kapitel. Die pendelartigen Schwingungen flüssiger Körper (Allgemeine Gleichungen. — Beziehungen zwischen dem Problem und einem Problem der Variationsrechnung. Fall der inkompressibeln Flüssigkeiten. — Fall der kompressibeln Flüssigkeiten). A. K

---

3. ***A. Korn.*** *Das mathematische Problem der universellen Vibrationen* (46 S. S.-A. aus Mitt. der Math. Ges. Charkow. 1903). — Der Verf. gibt in seinem Vorwort die folgende Übersicht über den Inhalt der Abhandlung.

Wir setzen in einem unendlichen Kontinuum, das sich, wenigstens wenn es sich um schnelle Bewegungen handelt, wie eine vollkommene Flüssigkeit verhält, eine beliebige Anzahl schwach kompressibler Teilchen voraus. Man bezeichne mit u, v, w die Geschwindigkeiten eines beliebigen Punktes (x, y, z) des Systems (die im ganzen Raume als stetig und im Unend-

lichen als **verschwindend** vorausgesetzt werden). Kann man die Existenz **einer Vibration** von der Form beweisen:

$$u = U \sin(2\pi t / T), \quad v = V \sin(2\pi t / T), \quad w = W \sin(2\pi t / T),$$

wo T eine sehr **kleine** Zeitdauer bezeichnet? Hinzuzufügen ist, daß U, V, W zwar ziemlich groß, aber nicht von der Ordnung Zeiteinheit: T, verglichen mit der Geschwindigkeitseinheit, sein dürfen; ebenso wenig dU/dt, dV/dt, dW/dt von der Ordnung Zeiteinheit: T, verglichen mit der Beschleunigungseinheit. Welches sind die möglichen Werte von T, und wie kann man die entsprechenden Funktionen U, V, W finden?

Eine erste Untersuchung der Bewegungsgleichungen unseres Systems führt zu dem folgenden Ergebnisse: Man muß haben außerhalb der Teilchen:

$$U = \frac{\partial \Phi}{\partial x}, \quad V = \frac{\partial \Phi}{\partial y}, \quad W = \frac{\partial \Phi}{\partial z}, \quad \Delta \Phi = \frac{\partial^2 \Phi}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 \Phi}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 \Phi}{\partial z^2} = 0,$$

im Innern: $\Delta \Phi + k^2 \Phi = 0$, wo $k^2 = 4\pi^2 \alpha^2 / T^2$ (α^2 ist eine von der Kompressibilität der Teilchen abhängige Konstante); Φ muß mit seinen ersten Ableitungen im ganzen Raum endlich sein und im Unendlichen verschwinden, wie ein Potential. Wenn die Gebiete i und a, wie das Innere und Äußere der Teilchen bezeichnet werden sollen, gegeben sind, so handelt es sich darum, die Existenz von Lösungen Φ, k zu beweisen und Methoden zu finden, um diese Lösungen in den für die Physik wichtigsten Fällen zu erhalten. Darin besteht das mathematische Problem der universellen Vibrationen.

Bei dem ersten Teile unserer Aufgabe, betreffend die Existenz der Lösungen, können wir uns einer Methode bedienen, die derjenigen analog ist, welche Poincaré bei Gelegenheit des Problems $\Delta \Phi + k^2 \Phi = 0$ im Innern einer geschlossenen Oberfläche ω, $\Phi = 0$ auf der Oberfläche ω ersonnen hat (Sur les équations de la physique mathématique. Rend. Circ. mat. di Palermo 1894); es ist jedoch zu bemerken, daß diese beiden Probleme in sehr vielen Punkten auseinander gehen, wie man an dem *einfachsten* Beispiele, dem Falle einer Kugel, sehen wird. Wegen dieser Abweichungen hat es mir nützlich geschienen, den vollständigen Beweis für die Existenz einer unendlichen und unbegrenzt wachsenden Folge positiver Zahlen $k_0^2, k_1^2, k_2^2, \ldots, k_j^2 \ldots$, und einer unendlichen Folge zugehöriger

Funktionen Φ_0, Φ_1, Φ_2 ..., Φ_j ..., welche Lösungen unseres Problems darstellen, in dem ersten Teile dieser Arbeit zu erbringen.

In dem zweiten Teile behandeln wir Methoden, durch die man diese Lösungen in den einfachsten Fällen erhalten kann, die zugleich für die Physik die wichtigsten sind, wenn nämlich die Teilchen kleine Kugeln sind, deren Radien im Vergleich zu ihren Abständen hinreichend klein sind. Das Problem einer einzigen Kugel findet seine vollständige Erledigung mit Hilfe der Besselschen Funktionen; hinsichtlich des Problems mehrerer Kugeln beweisen wir ein Verfahren, das dem Murphyschen für das analoge Problem der Elektrostatik analog ist. Lp.

---

4. ***W. J. Humphreys.*** *Ein handlicher Apparat für das Boylesche Gesetz* (Phys. Rev. **16**, S. 364—369. 1903). — Der Verf. wendet gegen die übliche einfache Methode, das Boylesche Gesetz zu verifizieren, ein, daß sie voraussetze, die Röhre, in der die verschiedenen Volumina gemessen werden (durch Beobachtung des vom Quecksilber frei gelassenen Raumes), habe durchaus konstanten Querschnitt, was in den meisten Fällen nicht zutreffe. Um von dieser Ungenauigkeit frei zu werden, wendet er einen Apparat an, der aus einer U-förmigen Glasröhre von 1 cm lichter Weite besteht, in deren längeren Schenkel durch einen Trichter Quecksilber eingebracht werden kann, und bei der der kürzere Schenkel an seinem oberen Ende und an einem 70—80 cm darunter befindlichen Punkte je mit einem Zweiweghahn versehen ist; ebenso befindet sich an der unteren Biegung des U-Rohres ein Hahn zum Ablassen des Quecksilbers. Zunächst wird angegeben, wie in der hergebrachten Weise mit diesem Apparate das Boylesche Gesetz näherungsweise festgestellt werden kann. Sodann wird gezeigt, wie man sich durch passende Anwendung der beiden Zweiweghähne in dem kürzeren Schenkel, aus dessen unterem Teil man Quecksilber austreten lassen kann, das aufgefangen und gewogen wird, von Ungleichheiten des Querschnittes frei machen kann. Zum Schlusse werden auf exakte Kalibrierung und Benutzung des Apparates bezügliche Hinweise gegeben.

A. D.

---

5. **G. Claude und E. Demoussy.** *Über die Trennung von Gasgemischen durch Zentrifugalkraft* (C. R. 137, S. 250 –253. 1903). — Bereits früher ausgeführte Versuche der Verf., den Sauerstoff der Luft durch Zentrifugalkraft abzutrennen, hatten negative Resultate ergeben. Nachdem nun von anderen Forschern, besonders Italienern, Erfolge auf diesem Gebiet bekannt gegeben wurden, wird hier das Problem nochmals aufgenommen. Das Gasgemisch wird unter Druck in einen Stahlzylinder eingefüllt; derselbe ist in Kammern eingeteilt durch Zwischenwände, die sich unter Wirkung der Zentrifugalkraft öffnen und im Ruhezustand wieder schließen. Die Umdrehungszahl ist 3600 in der Minute und damit die lineare Geschwindigkeit der Rohrenden 94 m in der Sekunde. Versuche sind ausgeführt mit komprimierter Luft sowie mit Gemischen von Sauerstoff mit Kohlensäure, und Wasserstoff mit Kohlensäure. Unter den verschiedensten Versuchsbedingungen zeigt das Gasgemisch vor und nach dem Zentrifugieren nahezu die gleiche Zusammensetzung; die Resultate sind also negativ. G. J.

---

6. **P. Emden.** *Die Ausströmungserscheinungen des Wasserdampfes* (Inaug.-Dissert. Basel 1903. 58 S.). — Die interessanten Untersuchungen von R. Emden über den Ausfluß der Gase (Wied. Ann. 69, S. 264 ff. u. 426 ff. 1899) werden durch die vorliegende Arbeit auf Wasserdampf ausgedehnt. Untersuchungsmethode und Resultate sind wesentlich die von R. Emden angegebenen. Die Schlierenbilder wiederholen sich indes im Dampfstrahl nicht so häufig wie bei den Strahlen der Gase, und es treten Störungen der Bilder durch die an der Düse erhitzten Luft auf.

R. Emden fand für die Wellenlänge der stationären Schallwellen

$$\lambda = z\, d \sqrt{p - p_k},$$

wo p in Atmosphäre den Druck im Ausflußgefäß, p_k den kritischen Druck angibt, bei welchem die Ausflußgeschwindigkeit der Schallgeschwindigkeit gleich ($\lambda = 0$) ist. d bezeichnet den Durchmesser der (schwach konischen) Düse und z eine Konstante. Für die Gase betrug $p_k = 1{,}9$, $z = 0{,}88$. Der Verf. bestätigt diese Beziehung für gesättigten Wasserdampf und bestimmt für ihn: $p_k = 1{,}81$, $z = 1{,}01$.

Auch die Gestalt des Dampfstrahles gleicht der der Gasstrahlen, indem zwar Ausbauchungen, nirgends aber ein kleinerer Querschnitt als der der Düse, also kein contractio venae zu beobachten war. Ähnlich wie die Strahlen des gesättigten verhielten sich solche von überhitztem Dampf. Versuche mit der divergierenden Lavaldüse ergaben, daß der Strahl nicht den ganzen letzten Querschnitt erfüllte, vielmehr die Gestalt desselben unabhängig von dem divergierenden Ansatzstück und dieselbe war, wie wenn der Ausfluß durch den engsten Querschnitt der Düse erfolgt wäre. So verursachte eine feine Nadel, welche vom Rande der Düse gegen das Innere geschoben wurde, erst bei beträchtlicher Uberschreitung eine Störung des Schlierenbildes, aber keine in der Nähe des Randes. Aus dieser Strahlform erklären sich die Saugwirkungen, welche bei angebohrten Düsen beobachtet worden sind. Die Gestalt von Dampf und Luftstrahlen blieb wesentlich ungeändert, wenn der Ausfluß aus einem divergierendem Ansatzstück von 49,3 mm oder von 22,3 mm Länge oder ohne ein solches unmittelbar aus dem engsten Querschnitt stattfand. Cantor.

---

7. **A. Lampa.** *Über einen Versuch mit Wirbelringen* (Wien Anz. 17, S. 197. 1903). — Kurzer Bericht über das Verhalten eines Wirbelringes beim Durchgang durch die Trennungsfläche zweier verschiedener Medien. Es tritt keine Brechung auf, das Gleichgewicht der Trennungsfläche wird nicht merklich alteriert. A. K.

---

8 und 9. **F. Neesen.** *Photographische Bestimmung der fortschreitenden und Umdrehungsgeschwindigkeit von Geschossen am Ende der Flugbahn* (8 S. S.-A. aus Kriegstechn. ZS. 6, 1903). — **Derselbe.** *Bestimmung der Geschoßachsenrichtung am Ende der Flugbahn* (Verh. d. D. Physik. Ges. 5, S. 110—112. 1903). — Der erste Aufsatz enthält eine ausführlichere Darstellung der Versuche, über welche in Beibl. 27, S. 611 bereits berichtet ist. In der zweiten Note wird gezeigt, wie man aus den photographischen Bildern einen Schluß auf die Richtung der Geschoßachse ziehen kann. Bei der auf Grund der gemachten Uberlegungen ausgeführten Rechnung zeigte sich jedoch eine noch nicht behobene Schwierigkeit, welche darin besteht, daß der Radius des vom ausströmenden

Glühkörper bei der Rotation beschriebenen Kreises unbekannt ist. Lp.

---

10. **J. Boussinesq.** *Über die Stabilität einer gewissen Art des Abflusses eines Infiltrationsbeckens* (C. R. 137, S. 101—106. 1903). — Diskussion einer Differentialgleichung zweiter Ordnung, zu welcher der Verf. in seiner letzten Note über denselben Gegenstand (C. R. 137, S. 5. 1903; Beibl. 27, S. 1034) gelangt war. A. K.

---

11. **J. Boussinesq.** *Verallgemeinerung der stabilen Abflußart eines auf ebenem Grunde ruhenden Infiltrationsbeckens auf Fälle, in denen der Boden eine gekrümmte Fläche ist* (C. R. 137, S. 153—158. 1903). — Eine gleichfalls rein mathematische Diskussion der etwas allgemeineren Differentialgleichung zweiter Ordnung, welche sich unter der allgemeineren Voraussetzung ergibt, daß der Boden gekrümmt ist. A. K.

---

12. **F. Beaulard.** *Über die elastischen Parameter der Seidenfäden* (C. R. 135, S. 623—626. 1902). — Um den Einfluß der Steifheit der Seidenfäden in einer bifilaren Aufhängung berücksichtigen zu können, hat der Verf. an einem Seidenfaden die durch zyklische Belastungen entstehenden Verlängerungen beobachtet (vgl. auch Beibl. 27, S. 1038). Die ersten Cyklen von Belastungszunahmen und darauf folgenden Entlastungen ergaben für den Elastizitätsmodul E Werte, welche in der Weise von der Belastung abhängen, daß den kleineren Belastungen größere Werte von E entsprechen. Dagegen lieferte schon der dritte oder vierte Cyklus einen von der Belastung unabhängigen Wert von E. — Jeder Cyklus hat eine permanente Verlängerung zur Folge, welche nach jedem neuen Cyklus kleiner wird und sich der Null nähert. Lck.

Wellenlehre. Akustik.

---

13. **P. Duhem.** *Über die Scheidewellen (ondes-cloisons)* (C. R. 137, S. 237—240. 1903). — Die einzigen Wellen, die in einer mit Reibung begabten Flüssigkeit existieren können, sind, wie der Verf. gezeigt hat, Wellen, welche stets dieselben

Flüssigkeitsmassen trennen; dieselben teilen die Flüssigkeit derart in Zellen, daß niemals Flüssigkeitsteilchen aus einer Zelle in die andere übergehen können. Wo eine solche als Scheidewand (cloison) dienende Welle die freie Oberfläche trifft, muß — das wird in der vorliegenden Note gezeigt — die freie Oberfläche eine Kante besitzen. Die Wellen werden dabei von erster Ordnung in Bezug auf die Geschwindigkeiten u, v, w angenommen. A. K.

---

14. ***K. Heilbrun.*** *Wellendemonstration mit der Rogetschen Spirale* (Physik. ZS. 4, S. 567—568. 1903). — Der Verf. benutzt die durch elektrodynamischen Einfluß und Selbstinduktion bewirkten Schwingungen der bekannten Rogetschen Spirale, um die Ausbildung stehender Wellen zu zeigen. Es werden zwei oder vier Spulen horizontal (um die Wirkung der Schwere auszuschließen) hintereinander angeordnet, so daß ihre Achsen eine gerade Linie bilden, und es wird die Einrichtung getroffen, daß derselbe Strom die zweite Spule in entgegengesetzter Richtung durchfließt wie die erste (die dritte wieder wie die erste, die vierte wieder entgegengesetzt), um der elektrodynamischen Anziehung noch die Abstoßung hinzuzufügen. Die Stromunterbrechungen werden durch einen besonderen Unterbrecher (Wagnerscher Hammer oder dergl.) bewirkt. Durch Änderung der Periode des Unterbrechers erreicht man bald gute stehende Schwingungen der Spiralen. (Jede Spirale schwingt in einer halben Wellenlänge.) A. D.

---

15. ***E. Giltay.*** *Parallelversuche mit einer schwingenden Saite und mit einem Kautschukschlauch* (ZS. f. phys. u. chem. Unt. 16, S. 193—200. 1903). — Der Verf. benutzt zur Beobachtung von Wellenbewegungen und stehenden Schwingungen den von Tyndall empfohlenen langen mit feinem Sande gefüllten (mehr oder weniger gespannten) Kautschukschlauch und vergleicht die Vorgänge beim langsam schwingenden Schlauch mit den entsprechenden bei der schnell schwingenden Monochordsaite, bei der er die Schwingungen durch vorsichtiges Auflegen einer schwingenden Stimmgabel erzeugt. Es werden die Lage der Knotenpunkte, die Obertöne, die Resonanz (mit Hilfe von zwei Schläuchen), die Synthese und Analyse verschiedener Schwingungsformen und die bildliche Fixierung des Überganges

von laufenden in stehende Wellen (der kinematographisch aufgenommen werden müßte) erörtert. Wesentlich neue Gesichtspunkte sind in dem übrigens sehr lesenswerten Aufsatze nicht vorhanden.

A. D.

16. **W. Elsässer.** *Direkte und indirekte Bestimmung der Fortpflanzungsgeschwindigkeit einer Wellenbewegung* (ZS. f. phys. u. chem. Unt. **16**, S. 200—204. 1903). — Die Fortpflanzungsgeschwindigkeit einer Wellenbewegung kann entweder direkt gemessen oder indirekt aus der Formel $c = n.\lambda$, wenn n und λ experimentell bestimmt sind, berechnet werden. Die erste Methode hat wegen ihrer großen experimentellen Schwierigkeiten bisher in die Schule keinen Eingang finden können. Der Verf. benutzt nun die Schwingungen weicher Fäden, da die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Transversalwellen hier gering ist und leichter gemessen werden kann, um den Schülern das Charakteristische beider Bestimmungsmethoden vorzuführen. Bei der indirekten Methode werden in einem etwa 10 m langen ausgespanntem weichen Seidenfaden, dessen eines Ende an einer schwingenden Stahlfeder befestigt ist, stehende Wellen erzeugt und die Wellenlänge gemessen. Die Schwingungszahl der Feder wurde dadurch gefunden, daß man an derselben und ebenso an einer dicht daneben angebrachten Normalstimmgabel (435) feine Nähnadeln befestigte, diese während der Schwingungen beider Körper auf einer bestäubten oder berußten Glasplatte ihre Kurven aufzeichnen ließ und die Wellenzahl beider auf einer bestimmten Strecke miteinander verglich. — Bei der direkten Bestimmung der Fortpflanzungsgeschwindigkeit wird die elektromagnetisch-automatische Methode benutzt. Durch Unterbrechung eines Stromkreises läßt ein Elektromagnet einen vorher eingespannten Faden los und leitet dadurch die Wellenbewegung am einen Fadenende ein. Dadurch wird gleichzeitig ein zweiter Stromkreis geöffnet und ein zweiter Elektromagnet markiert den Zeitpunkt auf einer bewegten Platte. In irgend einem Punkte S des Fadens, auf dem die Welle entlang läuft, wird durch dieselbe ein leicht beweglicher Hebel gehoben und dadurch ein dritter Stromkreis geöffnet, der die Zeit des Durchganges der Welle auf derselben Platte markiert. Zwischen diesen beiden graphischen Aufzeichnungen beschreibt

eine Normalstimmgabel ihre Wellenkurve. Die mit gleichen Fadenspannungen nach der indirekten und der direkten Methode erhaltenen Zahlen stimmen leidlich gut überein. A. D.

Wärmelehre.

17. ***H. Kamerlingh Onnes** und **H. H. F. Hyndman.** Isothermen zweiatomiger Gase und ihre binären Mischungen. V. Genauer Volumenometer und Mischapparat* (Versl. K. Akad. van Wet. 1902/03, S. 747—754; Comm. Phys. Lab. Leiden No. 84, S. 1—9). — Zur Fortsetzung der Beibl. 27, S. 45 beschriebenen Untersuchungen werden einige Verbesserungen an den Apparaten angebracht. Durch Anwendung eines größeren Druckzylinders und Verbindung mit einem Volumenometer wird die Grenze der Genauigkeit, welche erreichbar ist, bedeutend erweitert. Die Einrichtung gestattet das Normalvolumen des Piezometers im Volumenometer zu messen, welcher aus fünf Kugeln von 250 cm^3 und einer von 25 cm^3 besteht, verbunden durch zylindrische Röhren mit Teilstrichen. Es wird weiter ein Apparat beschrieben, um bestimmte Mischungen im Volumenometer einzuführen. L. H. Siert.

---

18. ***H. Kamerlingh Onnes.** Methoden und Hilfsmittel in Gebrauch beim kryogenen Laboratorium. VI. Die Chlormethylzirkulation* (Versl. K. Ak. van Wet. 1903/04, S. 247—257; Comm. Phys. Lab. Leiden No. 87). — Bei einer größeren als der früher (Comm. Phys. Lab. Leiden No. 14. 1894) beschriebenen Chlormethylkochflasche ist das Regeneratorprinzip vollständig durchgeführt. Dieselbe gestattet größere Mengen Äthylen in kürzerer Zeit zu verflüssigen. In dem CH_3Cl-Cyklus ist außerdem eine neue Burckhardt-Weiss-Vakuumpumpe eingeschaltet. — Es werden Vorrichtungen beschrieben, bei welchen das flüssige CH_3Cl benutzt wird 1. zum Verflüssigen und Ausgießen von N_2O, 2. zur direkten Benutzung in Kryostaten oder sonstigen Apparaten, 3. zur Verflüssigung des Äthylens, 4. zur Abkühlung einer $CaCl_2$-Lösung, welche nach einem in größerer Entfernung aufgestellten Apparat geführt wird und dort eine konstante niedrige Temperatur erzeugt. L. H. Siert.

---

19 und 20. *C. A. Lobry de Bruyn* und *C. L. Jungius. Der Zustand von Hydraten von Nickelsulfat in methylalkoholischer Lösung* (Versl. K. Ak. van Wet. 1903/04, S. 153—156). — *Das Leitvermögen von Hydraten von Nickelsulfat in methylalkoholischer Lösung* (Ibid., S. 156—158). — Durch Siedepunktsversuche wird festgestellt, daß 1. die Hinzufügung kleiner Mengen Wasser zu $CH_3 . OH$ von Anfang an eine Siedepunktserhöhung von 0,281 für 1 Proz. bewirkt; 2. daß die Siedepunktserhöhung durch Lösung von verschiedenen Mengen $NiSO_4 . 6 aq$, $NiSO_4 . 7 aq$, oder $NiSO_4 . 3 aq . 3 CH_4O$ in Methylalkohol eine solche ist, wie wenn immer 1 aq an das Salzmolekül gebunden bleibt. Die elektrolytische Dissoziation, welche durch Bestimmung des Leitvermögens als sehr klein gefunden wird, ist dabei vernachlässigt. Das Leitvermögen nimmt bei zunehmender Konzentration anfangs ab bis zu einem Minimum, das für alle untersuchten Salze bei der Konzentration $V = 128$ liegt.

L. H. Siert.

---

21. *Th. W. Richards. Bemerkung betreffend die Berechnung thermochemischer Beobachtungen* (J. Amer. chem. soc. **25**, S. 209—214. 1903). — Da die spezifische Wärme der meisten Körper sich bei einer Reaktion ändert, kann bei der Berechnung thermochemischer Prozesse die Frage entstehen, ob die spezifische Wärme des Endproduktes oder die Summe der Wärmewerte der Ausgangssubstanzen einzusetzen sei. Aus den Betrachtungen des Verf. folgt, daß man die Reaktionswärme für die Anfangstemperatur erhält, wenn man die spezifische Wärme des Endproduktes einführt; daß man hingegen den Wert für die Endtemperatur erhält, wenn man die spezifische Wärme der einzelnen Ausgangsprodukte in die Rechnung setzt. Allerdings wird hierbei vorausgesetzt, daß sich in dem vorkommenden Intervall die spezifische Wärme nicht merklich ändert. — Es wäre wünschenswert, wenn alle thermochemischen Angaben *auf eine* Temperatur (etwa 20°) und auf das C.G.S.-*System* umgerechnet würden.

Fch.

---

22. *A. Colson. Über eine den gelösten Stoffen eigene physikalische Konstante* (Ann. chim. phys. 29, S. 276—288. 1903). — Trägt man als Ordinaten die Auflösungswärmen einer gegebenen Stoffmenge in gegebener Menge eines Lösungs-

mittels als Abszissen Temperaturen auf, so erhält man eine Kurve, die die Abszissenachse in einem Punkt schneidet; bei dieser Temperatur ist also die Auflösungswärme gleich Null. Konstruiert man dieselbe Kurve für die gleiche Stoffmenge, aber eine andere Quantität des Lösungsmittels, so wird diese die erste Kurve in einem Punkt *M* schneiden. Der Abstand zwischen den beiden Kurven gibt den Betrag der Verdünnungswärme von der einen auf die andere Konzentration; bei der *M* entsprechenden Temperatur ist die Verdünnungswärme Null und ändert außerdem ihr Zeichen. Der Verf. zeigt, daß in vielen Fällen nicht nur zwei solche Kurven sich in einem Punkte *M* schneiden, sondern daß es einen sogenannten toten Punkt *M* für eine Substanz gibt, durch den alle solche Kurven für die verschiedensten Quantitäten Lösungsmittel hindurchgehen. Bei jeder beliebigen Verdünnung einer Lösung des Stoffes wird also bei der dem toten Punkt entsprechenden Temperatur die Verdünnungswärme gleich Null; weiter folgt dann daraus, daß bei konstanter Temperatur der Betrag der Verdünnungswärme sich kontinuierlich mit der Verdünnung ändert. Der Verf. zeigt nun, daß solcher tote Punkt für undissoziierte Stoffe bestehen muß und ferner für alle dissoziierten, solange sich deren Dissoziation durch die Verdünnung nicht ändert. Umgekehrt kann aus dem Nichtvorhandensein des toten Punktes auf die Veränderung des Zustandes des gelösten Stoffes geschlossen werden. Auf diese Weise ließ sich z. B. die Zersetzung der alkalischen Bisulfate in die neutralen Sulfate und freie Säure bei der Verdünnung nachweisen.

G. J.

---

23. ***A. A. Noyes* und *G. V. Sammet*. *Experimentelle Prüfung der thermodynamischen Beziehung zwischen der Lösungswärme und der Änderung der Löslichkeit mit der Temperatur im Falle dissoziierter Substanzen*** (ZS. f. phys. Chem. 43, S. 513—538. 1903). — In einem kurzen theoretischen Teil wird gezeigt, daß der von van't Hoff aufgestellte Ausdruck der Beziehung zwischen Lösungswärme und Löslichkeit und der von van Laar für Elektrolyte, welche dem theoretischen Verdünnungsgesetz folgen, identisch sind. Die Messungen erfolgten an Orthonitrobenzoesäure und Kaliumperchlorat; erstere ist in ihren gesättigten Lösungen bis zu 34 Proz. dissoziiert

und befolgt das Ostwaldsche Verdünnungsgesetz, letzteres ist bis 80 Proz. dissoziiert und folgt dem Gesetz nicht. Auf möglichste Reinheit der Substanzen wurde besondere Sorgfalt verwandt. Es wurde gefunden für *o-Nitrobenzoesäure* (Schmelzpunkt 146,30°)

Molekulare Lösungswärme bei 20° 6025 Kal. ($H_2O_{17,5°} = 1$)

Löslichkeit in $^1/_{1000}$ Moleküle für den Liter

bei:	10°	15°	20°	25°	30°
	26,62	31,06	36,57	43,19	51,60

Leitfähigkeit in 1 / Ω berechnet für vollständige Dissoziation bez. Dissoziationskonstante mal 10⁶ für die gleichen Temperaturen:

	312	341	369	397	424
bez.	762	706	656	603	548

Bei *Kaliumperchlorat* ergab sich:

Molekulare Lösungswärme bei 20° 12180 Kal.

Löslichkeit bei	10°	20°	30°	
	78,07	120,4	179,9	$^1/_{1000}$ Mol. im Liter
Leitfähigkeit für vollständige Dissoziation	102,7	129,2	157,1	1 / Ω
Prozentuale Dissoziation in gesättigter Lösung	82,8	79,5	76,4	

Berechnet man aus der Löslichkeit und Dissoziation gemäß der van't Hoffschen Formel die Lösungswärme, so wird dieselbe für o-Nitrobenzoesäure um 7,6 Proz. für Kaliumperchlorat um 1,1 Proz. größer erhalten als die gemessene. Während für letzteres die Abweichung innerhalb der Fehlergrenzen liegt, wird diese bei der ersteren weit überschritten. Zur Erklärung wird die Annahme gemacht, daß die Moleküle der undissoziierten Säure zu Doppelmolekülen assoziiert sind, und zwar würde das Vorhandensein von 20 Proz. Doppelmolekülen genügen zur Erklärung der beobachteten Abweichung. Fch.

---

24. ***E. Grimsehl.*** *Demonstrationsapparat zur Bestimmung des mechanischen Wärmeäquivalents* (Physik. ZS. 4, S. 568—569. 1903). — Auf eine starke Holzwelle, deren Achse sich in zwei Lagern eines eisernen an dem Experimentiertische festzuschraubenden Gestelles dreht, wird eine starke Hanfschnur aufgewunden, an deren Ende irgend ein Gewicht angehängt wird. Auf das rechte aus dem Lager hervorragende Ende der Achse ist eine rechts-konisch ausgebohrte Holzbuchse befestigt. In

diese Ausbohrung wird ein dieselbe gerade ausfüllender hohler Kupferkonus hineingedrückt, so daß dieser sich bei dem durch das Sinken des Gewichtes bewirkten Abrollen der Schnur an der Holzbuchse reibt. Durch einen kurzen Gummischlauch steht die den Kupferkonus ausfüllende Luft mit dem einen Schenkel eines kleinen offenen (mit einer gefärbten Indexflüssigkeit gefüllten) Manometers in Verbindung. Der kalorische Wasserwert des Kupferkonus sowie der thermometrische Skalenwert eines Skalenteiles des Manometers werden vorher ein für allemal bestimmt. Durch Fallhöhe und Gewicht wird die mechanische Arbeit, durch Multiplikation der Steighöhe des Manometers (in Skalenteilen) mit dem thermometrischen Skalenwert die Temperaturerhöhung des Konus und durch Multiplikation der letzteren mit dem Wasserwert des Konus die durch Reibung erzeugte Wärmemenge und dadurch das mechanische Wärmeäquivalent bestimmt. Der Versuch gelingt, wie sich der Ref. selbst überzeugen konnte, jedesmal leicht und sicher. Versuch und Rechnung nehmen zusammen kaum zwei Minuten in Anspruch. Man erhält fast stets 451 mkg (wegen der unvermeidlichen Energieverluste nicht genau 426). Infolge der großen Einfachheit des Apparates kann man in kurzer Zeit eine ganze Reihe von Versuchen mit verschiedenen Gewichten und Fallhöhen ausführen.

Der Apparat wird von der Firma A. Krüss, Hamburg, gebaut. A. D.

---

25. ***K. v. Wesendonk.*** *Über einige Beziehungen des zweiten Hauptsatzes der Thermodynamik zur Leistung mechanischer Arbeit* (Physik. ZS. 4, S. 329—333. 1903). — Erläuterungen zum zweiten Hauptsatz, welche durch ein Mißverständnis dieses Satzes (vgl. Beibl. 27, S. 630) veranlaßt und sehr geeignet sind, derartigen Mißverständnissen vorzubeugen.

Cantor.

---

26. ***K. Schreber.*** *Die Theorie der Mehrstoffmaschinen* (126 S. Leipzig, B. G. Teubner, 1903). — Die Arbeit beschäftigt sich mit der Frage, ob Wasser die günstigste Flüssigkeit zum Betriebe von Dampfmaschinen sei. Als Ausgangspunkt dient die Betrachtung einer Maschine, welche nach einem Carnotschen Kreisprozeß zwischen den absoluten Temperaturen T_1 des

Kessels und T_0 des Kondensators arbeitet. Mittels eines Kilogramms **Heizgas**, welches am Roste der Feuerung die Temperatur T_r erhält und sich am Kessel zur Temperatur T_1 abkühlt, wird die Wärme $c_p(T_r - T_1)$ übertragen, wenn c_p die Wärmekapazität der Heizgase ist. Die von der Maschine geleistete Arbeit ist dann

$$L = \frac{c_p}{R}(T_r - T_1)\frac{T_1 - T_0}{T_1},$$

wobei R das kalorische Äquivalent der Wärme. Nach Zeuner wird L ein **Maximum**, wenn $T_1 = \sqrt{T_0 T_r}$.

Für $T_r = 1800$, $T_0 = 293$ wird dann $T_1 = 726$ und der Wirkungsgrad dieses Carnotprozesses $\eta_c = 0{,}60$.

Von der Gesamtwärme der Heizgase wird dabei bloß $c_p(T_r - T_1)$ zum Betriebe der Maschine ausgenutzt, bei dem betrachteten Prozeß beträgt dieser Teil 71 Proz. der Gesamtwärme und von diesem Teil werden 60 Proz., also 43 Proz. der Wärme der Heizgase in Arbeit verwandelt.

Dabei mußte die Kesseltemperatur 453° C. betragen, was mit Wasser wegen des praktisch unzulässig hohen Drucks nicht ausgeführt werden könnte.

Der Prozeß der praktisch ausgeführten Dampfmaschine unterscheidet sich vom Carnotschen dadurch, daß die isotherme Kompression bis zur vollständigen Verflüssigung fortgesetzt und die letzte Adiabate ersetzt wird durch eine Linie konstanten Volumens entsprechend der Rückführung des Kondensats in den Kessel mittels einer Speisepumpe. Nach Zeuner ist die Arbeit dieses Prozesses gegeben durch

$$R L = \frac{r_1}{T_1}(T_1 - T_0) + \int_{T_0}^{T_1} c\,d\,T - T_0 \int_{T_0}^{T_1} \frac{c\,d\,T}{T},$$

wenn c die spezifische Wärme, r_1 die Verdampfungswärme (bei der Temperatur T_1) der Flüssigkeit bedeuten.

Die von der Flüssigkeit aufgenommene Wärme beträgt:

$$r_1 + \int_{T_0}^{T_1} c\,d\,T.$$

Der Verf. bestimmt nun die Kesseltemperatur so, daß die vom Kessel abströmenden Gase bei ihrer weiteren Abkühlung

auf die Temperatur T_s, mit welcher sie den Schornstein verlassen, in einem Vorwärmer die gegenströmende Flüssigkeit auf die Kesseltemperatur T_1 erwärmen. Sollen durch 1 kg Heizgas a kg Flüssigkeit im Kessel verdampft werden, so muß

$$c_p(T_r - T_1) = a\, r_1\,,$$

und wenn dieselbe Flüssigkeitsmenge durch die vom Kessel abströmenden Gase von T_0 auf T_1 erwärmt werden, so muß

$$c_p(T_1 - T_s) = a\, c\,(T_1 - T_0).$$

Im ganzen nimmt hierbei die Flüssigkeit die Gesamtwärme der Gase (bei ihrer Abkühlung von T_r bis T_s auf).

Ist speziell $T_s = T_0$, so folgt

$$c_p = a\, c \qquad \text{und} \qquad T_r - T_1 = \frac{r_1}{c}\,.$$

Der Wirkungsgrad dieses Prozesses ist, wenn c von der Temperatur unabhängig:

$$\eta = \frac{\dfrac{T_1 - T_0}{T_1} + \dfrac{c}{r_1}(T_1 - T_0) - \dfrac{c}{r_1} T_0 \lg.\dfrac{T_1}{T_0}}{1 + \dfrac{c}{r_1}(T_1 - T_0)} \quad \ldots \qquad (1)$$

oder unter den angegebenen Bedingungen

$$\eta = \frac{\dfrac{T_1 - T_0}{T_1} + \dfrac{T_1 - T_0}{T_r - T_1} - \dfrac{T_0}{T_r - T_1} \lg \dfrac{T_1}{T_0}}{1 + \dfrac{T_1 - T_0}{T_r - T_1}}\,.$$

Seinen größten Wert η_m erhält η für $T_1 = T_r$, wobei $r_1 = 0$ werden, d. h. die kritische Temperatur der Flüssigkeit mit der Kessel- und Rosttemperatur zusammenfallen müßte. Im betrachteten Fall würde $\eta_m = 0{,}647$. So hohe Kesseltemperaturen (rund 1500° C.) erscheinen ganz unzulässig, weil bei Verwendung von Eisen als Kesselmaterial die Temperatur nicht über 400—600° C. gesteigert werden darf. Für die zulässig tiefste Temperatur gibt der Verf. 20—30° C., für die Drucke je nach der Konstruktion der Maschine 20 und 10 Atm. als obere, 1,03, 0,5 und 0, als untere Grenzen an. Bei Benutzung gesättigter Wasserdämpfe läßt sich nicht das ganze Temperaturintervall ausnützen, weil hierbei unzulässig große Drucke auftreten würden. Auch durch Überhitzen der Dämpfe gelingt

es nicht, wie der Verf. zeigt, den theoretischen Wirkungsgrad beträchtlich zu steigern und beruht nach ihm der praktische Erfolg der Überhitzung darauf, daß durch sie die Voraussetzungen der Theorie besser erfüllt werden.

Um zu einer besseren Ausnutzung zu gelangen sucht der Verf. solche Flüssigkeiten zu ermitteln, welche innerhalb der durch die Praxis vorgeschriebenen Grenzen in einer Dampfmaschine einen dem Carnotschen Prozeß möglichst nahe kommenden Wirkungsgrad ergeben.

Ist die Differenz $T_1 - T_0$ klein genug, so wird (1)

$$\frac{\eta}{\eta_c} = 1 - \frac{c}{r_1}(T_1 - T_0), \quad \text{wobei} \quad \eta_c = \frac{T_1 - T_0}{T_1}$$

und die gewünschte Annäherung wird um so vollständiger erreicht, je kleiner $K = c / r$ ist, wo r die Verdampfungswärme bei der Siedetemperatur näherungsweise für r_1 genommen wird.

Bei Vergleich von 27 Flüssigkeiten erweist sich das Wasser als die günstigste. Indes kann wegen der vorgeschriebenen Druckgrenzen dasselbe nur innerhalb 80—190° C. gebraucht werden. Für die tieferen Temperaturen wurden früher Äther, Chloroform, schwefelige Säure benutzt. Der Verf. gibt für die Temperaturen 80—30° C. Äthylamin als geeignetere Flüssigkeit an; für Temperaturen von 190—310° Anilin, für noch höhere Diphenylamin. Um das Ganze zur Verfügung stehende Temperaturintervall auszunutzen, soll die *Mehrstoffdampfmaschine* mit verschiedenen Flüssigkeiten gespeist werden.

Näher untersucht wird insbesondere eine Dreistoffdampfmaschine nach dem Schema

310° Anilin 190° Wasser 80° Äthylamin 30° C.,

in welcher jeder der Stoffe zwischen den beigefügten Temperaturen als vermittelnder Körper benutzt werden soll. Der Kessel der einen Temperaturstufe ist dabei Kondensator für die Flüssigkeit der nächsthöheren Stufe und wird außerdem noch durch die vom Kessel dieser Stufe abströmenden Heizgase erwärmt. Der Wirkungsgrad dieser Maschine wird in folgender Weise berechnet: Bezeichnen t_1', t_2', t_3' die Temperaturen, mit welchen die Heizgase die entsprechenden Kessel verlassen, t_r die Rosttemperatur, η_1, η_2, η_3 die Wirkungsgrade

der drei Stufen, so nimmt der erste Kessel (der höchsten Temperatur) die Wärme $c_p(t_r - t_1')$ auf, leistet eine Arbeit

$$L_1 = \frac{\eta_1}{R} c_p (t_r - t_1')$$

und gibt die Wärme $c_p(1 - \eta_1)(t_r - t_1')$ an dem Kessel der zweiten Stufe als Kondensator der ersten Flüssigkeit ab. Außerdem empfängt dieser durch die Heizgase eine Wärme $c_p(t_1' - t_2')$, so daß die von der zweiten Stufe geleistete Arbeit wird

$$L_2 = \frac{c_p}{R} \eta_2 [t_1' - t_2' + (1 - \eta_1)(t_r - t_1')]$$

$$= \eta_2 \frac{c_p}{R} [(t_r - t_2') - \eta_1 (t_r - t_1')]$$

und entsprechend

$$L_3 = \eta_3 \frac{c_p}{R} [(t_r - t_3') - \eta_2 (t_r - t_2') - \eta_1 (1 - \eta_2)(t_r - t_1')].$$

Von den drei Stufen zusammen wird eine Arbeit L geleistet

$$L = \frac{c_p}{R} [\eta_3 (t_r - t_3') + \eta_2 (1 - \eta_3)(t_r - t_2')$$

$$+ \eta_1 (1 - \eta_2)(1 - \eta_3)(t_r - t_1')].$$

Die von den Heizgasen abgegebene Wärme beträgt: $c_p(t_r - t_3')$ und der Wirkungsgrad dieser Maschine wird

$$H = \eta_3 + \eta_2 (1 - \eta_3) \frac{t_r - t_2'}{t_r - t_3'} + \eta_1 (1 - \eta_2)(1 - \eta_3) \frac{t_r - t_1'}{t_r - t_3'}.$$

Zur numerischen Berechnung von H fehlen die experimentellen Daten, nach den Schätzungen des Verf. beträgt der Wirkungsgrad der betrachteten Dreistoffmaschine 37,8 Proz. Die Wasserdampfstufe trägt hierzu etwa die Hälfte bei und auch bei günstigster Ausnutzung des Wassers könnte bloß $^2/_3$ des Effektes erzielt werden.

Durch Vorwärmen der Flüssigkeiten kann der Wirkungsgrad der Maschine noch gesteigert werden. Wird außerdem die Temperatur des Kondensators der Äthylamindämpfe auf 20° C. vorausgesetzt, so erhöht sich der Wirkungsgrad auf 42,4 Proz. Hiervon leisten: die Anilinstufe 30,7 Proz., die

Wasserstufe 44,5 Proz. und die Äthylaminstufe 24,8 Proz. Eine Zweistoffmaschine nach dem Schema

310° Anilin 190° Wasser 40° C. (unvollst. Expansion)

gibt einen Wirkungsgrad von 34,4 Proz.

Der Kohlenverbrauch für dieselbe Arbeitsleistung der Wasserdampf, Zweistoff- und Dreistoffmaschine verhält sich wie $1 : {}^3/_4 : {}^5/_8$.

Es werden noch verschiedene Kombinationen in ähnlicher Weise behandelt und Betrachtungen über die Dampfspannung des Anilins (unrein) mitgeteilt, welche allerdings nur für angenäherte Rechnungen brauchbar sein dürften. Der Verf. berechnet ferner Tabellen für die Entropie, Flüssigkeits- und Verdampfungswärme von Anilin und schwefeliger Säure. Diskussion der indizierten Wirkungsgrade auf Grund von Schätzungen, Berechnung von Heizflächen und ein Entropietemperaturdiagramm der Dreistoffdampfmaschine beschließen das Buch.

An verschiedenen Stellen desselben zieht der Verf. auch die Gasmaschine und den Dieselmotor zum Vergleich heran und gelangt zu dem Ergebnis, daß die Dampfmaschine der einzige rationelle Wärmemotor für den Großbetrieb sei, und daß dies aus der Carnotschen Theorie von vornherein zu folgern wäre. Demgegenüber möchte der Ref. bemerken, daß das Carnotsche Theorem sich ausschließlich auf Kreisprozesse bezieht, beim Dieselmotor und der Gasmaschine aber gar keine Kreisprozesse benutzt werden. Über die Arbeitsfähigkeit solcher Vorgänge läßt sich allgemein nichts voraussagen, also auch nicht, daß sie zur Arbeitsleistung minder geeignet wären als Kreisprozesse. [Nur in speziellen Fällen, wenn es sich um chemisch genau studierte Vorgänge, z. B. um die Verbrennung von $CO + O = CO_2$ handelt, könnte aus dem Dissoziationsgleichgewicht die Arbeitsfähigkeit berechnet werden.] Solche Prozesse können sehr wohl auch bedeutend höhere Leistungen als Kreisprozesse ergeben und wenn der Dieselmotor nach verhältnismäßig kurzer Entwickelung schon dasselbe wie die viel länger und wohl auch vollkommener ausgebildete Dampfmaschine leistet, so scheint es kaum begründet, diesen und ähnliche Motoren ungünstig zu beurteilen. Cantor.

---

27. ***K. Schreber.*** *Die Theorie der Mehrstoffmaschinen* (Dinglers Polyt. J. 137, Heft 45, 1902). — Ein auf dem Naturforschertag gehaltener Vortrag, in welchem ein Teil des vorstehend referierten Werkes im Auszug mitgeteilt wird.

Cantor.

J. Perry. *Expansionskurven (mit Diagramm)* (Nat. 68, S. 548. 1903).

A. Lodge. *Expansionskurven (mit Diagramm)* (Nat. 68, S. 599. 1903).

O. Kausch. *Die Gefäße zur Aufbewahrung flüssiger Luft* (ZS. f. kompr. u. fl. Gase 7, S. 81—90. 1903).

A. Kirschmann. *Über Eisgewinnung und künstliche Vergletscherung* (Physik. ZS. 4, S. 797—799. 1903).

P. Lemoult. *Die Verbrennungswärmen organischer Verbindungen betrachtet als additive Eigenschaften. Alkohole und Phenole, Aldehyde und Ketone* (C. R. 137, S. 515-517. 1903).

Optik.

28. ***T. H. Havelock.*** *Über den Strahlungsdruck* (Phil. Mag. (6) 6, S. 157—166. 1903). — Es wird zuerst der einfachere Fall der Wellen längs einer unendlich langen, parallel der x-Achse gespannten Saite behandelt, welche so beschaffen ist, daß für $x < 0$ keine Absorption der Energie, für $x > 0$ dagegen örtlich Dämpfung stattfindet. Im ersteren Teile gilt also die Gleichung

$$\frac{\partial^2 y}{\partial t^2} = a^2 \frac{\partial^2 y}{\partial x^2},$$

während im zweiten

$$\frac{\partial^2 y}{\partial t^2} + k \frac{\partial y}{\partial t} = a'^2 \frac{\partial^2 y}{\partial x^2}$$

gesetzt ist.

Aus den Grenzbedingungen der Elastizitätslehre folgt die Bestimmung von Phase und Amplitude. Die Kraft auf ein Volumelement ergibt sich in einer Form, daß sie als Druck aufgefaßt werden kann, der auf die Stelle $x = 0$ wirkt.

Ein genaues Analogon bilden elektrische Wellen. Die Kräfte, aus den Maxwellschen Gleichungen abgeleitet, stellen

sich auch in einer Form dar, daß man sie als Druck interpretieren kann. Es ergeben sich die bekannten Resultate über den Lichtdruck. Originell ist die Auffassung der Entstehung des Druckes durch Absorption, wobei die Resultate auch im Grenzfall vollkommen durchsichtiger Körper richtig bleiben.

Gans.

---

29. *J. T. Bottomley. Wärme- und Lichtstrahlung erhitzter fester Körper* (Phil. Mag. (6) 4, S. 560—568; 1902). — Der Verf. will die Strahlung fester Körper mit verschiedener Oberfläche studieren. In der vorliegenden Mitteilung werden Versuche mit einem blanken und einem sehr fein berußten Platindraht beschrieben. Die Drähte sind in je einer zylindrischen Röhre aufgespannt und werden durch Federn gestreckt erhalten. Beide Röhren werden unter sehr sorgfältiger Trocknung mit Phosphorpentoxyd durch eine Sprengelsche Pumpe gleichzeitig so weit als möglich evakuiert. Durch beide Drähte wird ein Strom geschickt, der für beide getrennt gemessen und reguliert werden kann. Gleichzeitig wird in beiden Drähten die Spannung zwischen zwei Punkten, die von den Enden etwas entfernt sind, gemessen. Auf diese Weise kann einerseits der Wattverbrauch jedes Drahtes, und somit die von ihm ausgestrahlte Energiemenge, angegeben werden, andererseits der Widerstand, und danach die Temperatur des Drahtes. Die Abhängigkeit des Widerstandes von der Temperatur wird nach Beendigung einer Versuchsreihe an den benutzten Drähten durch besondere Versuche festgestellt.

Mit dieser Versuchsanordnung ist eine Messungsreihe derart ausgeführt worden, daß beide Drähte, der blanke und der geschwärzte, in den möglichst gleichen Glühzustand versetzt wurden, von der Grauglut anfangend bis zur schwachen Weißglut. Jedesmal wurde die Temperatur aus dem Widerstande und dem Wattverbrauch bei beiden Drähten bestimmt und daraus die Strahlung für die Oberflächeneinheit berechnet.

Es ergibt sich, daß der Glühzustand beider Drähte bei gleicher Temperatur nicht merklich verschieden ist. Der Wattverbrauch, also die Ausstrahlung bei gleicher Temperatur (und also scheinbar gleichem Glühzustand) ist bei dem berußten Drahte weit höher als bei dem blanken: während der Grauglut (etwas über 400°) 7,8 mal so groß, bei nahe Weißglut

(etwa 900°) 4 mal so groß. Der blanke Faden brennt also als Lichtquelle weit rationeller als der geschwärzte.

Der Verf. betrachtet seine Versuche nur als vorläufige, da der Einfluß der ungleich erhitzten Glasumhüllungen auf die Drähte noch nicht berücksichtigt werden konnte. O. B.

---

30. ***W. Voigt.*** *Zur Theorie der totalen Reflexion* (Gött. Nachr. 1903, S. 121—125). — Der Verf. wendet sich gegen eine Abhandlung von E. E. Hall (Phys. Rev. 15, S. 73. 1902; Beibl. 27, S. 150), worin dieser den Durchgang des Lichtes durch eine dünne Schicht (die Luftschicht zwischen zwei sich berührenden Glasprismen), an deren erster Grenzfläche „totale" Reflexion stattfindet, untersucht hatte und, von der elektromagnetischen Lichttheorie ausgehend, zu Formeln gelangt war, die mit den früher (Gött. Nachr. 1884, S. 49) vom Verf. aufgestellten in Widerspruch zu stehen schienen. Es handelt sich dabei insbesondere um die Frage, ob in dem Falle, daß die dünne Schicht von zwei verschiedenen Medien (Flint- und Crownglas bei den Beobachtungen von Hall) begrenzt ist, ihre Durchlässigkeit bei entgegengesetzter Beobachtungsrichtung eine verschiedene ist, wie es Hall aus seinen Beobachtungen schloß. Der Verf. weist nach, daß nach der elastischen sowohl als nach der elektromagnetischen Lichttheorie diese Ungleichheit sich immer dann ergibt, wenn der Querschnitt des austretenden Strahlenbündels von dem des einfallenden verschieden ist, einerlei, ob das erste und dritte Medium identisch sind oder nicht; er zeigt, daß auch die quantitativen Angaben von Hall hierdurch ihre vollständige Erklärung finden, und weist darauf hin, daß die theoretischen Entwickelungen des letzteren nur infolge eines Rechenfehlers zu einem anderen Resultate, als diejenigen des Verf., führten. F. P.

---

31. ***J. Königsberger.*** *Über Quarz als Reflexionsnormale* (Physik. ZS. 4, S. 494—495. 1903). — Da absolute Reflexionsbestimmungen nur mit merklich geringerer Genauigkeit möglich sind als relative, so wäre es wünschenswert, wenn man über einen Körper verfügte, den man durch Politur mit einer Oberfläche von bekanntem Reflexionsvermögen versehen könnte. Metallisch reflektierende Körper sind dazu aus verschiedenen Gründen ungeeignet. Der Verf. schlägt als Reflexions-

normale den Quarz mit einer ⊥ zur optischen Achse geschnittenen Fläche vor. Das Reflexionsvermögen läßt sich aus dem Brechungsexponenten berechnen. Der Verf. hat durch einige sorgfältige Messungen festgestellt, daß — im Gegensatz zu dem Verhalten von Gläsern — das gemessene Reflexionsvermögen einer gut polierten Quarzplatte mit dem aus dem Brechungsexponenten berechneten bis auf 0,3—0,4 Proz. übereinstimmt, welche Differenz wahrscheinlich noch systematischen Fehlern der photometrischen Messung zuzuschreiben ist. $1^1/_2$ Monate nach der Politur der Oberfläche hat sich das Reflexionsvermögen noch nicht merklich geändert; auch Abwischen mit Wasser bewirkt, wenn die Oberfläche wieder sorgfältig getrocknet wird, keine merkliche Änderung des Reflexionsvermögens. Das Reflexionsvermögen einer 1 Jahr alten, allerdings mangelhaft polierten Quarzplatte blieb um 3,3 Proz. hinter dem theoretisch berechneten zurück. O. B.

---

32. *J. Königsberger. Über Absorption und Reflexion bei Metallsulfiden und Oxyden* (Physik. ZS. 4, S. 495—499. 1903). — Nach den Untersuchungen von Hagen und Rubens ist bei den Metallen das Emissionsvermögen im Ultrarot — übereinstimmend mit der Maxwellschen Theorie — der Wurzel aus dem elektrischen Leitvermögen umgekehrt proportional. Im Gegensatz dazu fügen sich die Metalloxyde und Sulfide nicht der Maxwellschen Beziehung. Der Verf. hat das Reflexionsvermögen und die Durchlässigkeit einer Reihe von Metalloxyden und Sulfiden für verschiedene Spektralregionen bestimmt.

Da die betreffenden Mineralien stark absorbieren, so mußten sehr dünne Schliffe hergestellt werden, wenn das durchgegangene Licht beobachtet werden sollte; infolgedessen war es nicht möglich, die Plättchen größer zu erhalten als 4×4 mm. Der geringen Intensität des durchgelassenen Lichtes entsprechend verbot sich die spektrale Zerlegung und es wurden statt dessen durch vorgeschaltete Absorptionsplatten einzelne Spektralregionen isoliert und für jede dieser Regionen die Absorption und Reflexion der zu untersuchenden Mineralien bestimmt. Da sich Absorption und Reflexion mit der Wellenlänge nicht sehr stark ändern, so kann man auf Grund solcher Messungen

wenigstens annähernd die Abhängigkeit von der Wellenlänge durch Kurven darstellen.

Als Absorptionsplatten dienten Quarzplatten, Flußspatplatten und Platten aus Biotitglimmer. Eine Quarzplatte von 3,74 mm Dicke ließ beispielsweise 28,19 Proz. des Lichtes hindurch, wobei das durchgelassene Licht Wellenlängen von 0,4—4 μ besitzt; eine dazu geschaltete Platte von Biotitglimmer 0,21 mm reduzierte das Licht auf 16,65 Proz. und gab Wellenlängen von 1,6—4 μ. Beim Flußspat liegen die Wellenlängen des durch gelassenen Lichtes zwischen 0,4 μ und 15 μ. Durch Kombination der Messungen mit und ohne Einschaltung dieser Platten können unter Berücksichtigung der Reflexion folgende Spektralbezirke isoliert erhalten werden: 0,4—1,6 μ; 1,6—4,0 μ; 4,0—15 μ; 15—40 μ.

Als Lichtquelle wurde ein Auerbrenner ohne Zylinder verwandt; die Intensitäten wurden mit Rubensschem Thermoelement und Galvanometer gemessen.

Die Beobachtungen ergaben beim Antimonglanz (Sb_2S_3) eine etwa 10^7 mal so große Absorption als die aus der elektrischen Leitfähigkeit berechnete. Beim Markasit (Fe_1S_2) ist die Absorption 120 mal größer als die theoretische, beim Pyrit (FeS_2) 10 mal kleiner, bei Molybdänglanz (M_0S_2) 5 mal größer, beim Manganit (MnOOH) 200 mal größer, nur beim Eisenglanz (Fe_2O_3) gerade so groß. Bei Fahlerz konnte wegen der geringen Durchlässigkeit nur ein Minimalwert für die Absorption angegeben werden; sie ist mindestens 10 mal zu groß. Bei Arsenkies und Bleiglanz konnte noch keine Entscheidung erhalten werden. O. B.

---

33. ***W. Coblentz.*** *Vorläufige Mitteilung über die selektive Absorption organischer Verbindungen* (Phys. Rev. 16, S. 385—389. 1903). — In einer historischen Einleitung werden alle Arbeiten, die sich auf die Absorption der Strahlen von ungefähr 1—14 μ durch organische Verbindungen beziehen, erwähnt. Die merkwürdige Tatsache, daß drei ganz verschiedene Stoffe, wie Schwefel, Schwefelkohlenstoff und Chloroform, ein und dasselbe Absorptionsband bei 12,25 μ liefern, gab zu erneuten Untersuchungen Veranlassung. 38 Verbindungen, darunter Säuren, Alkohole, Ester und Äther wurden benutzt.

Die Resultate stimmen mit denen von Julius überein, der nachgewiesen hat, daß die Konstitution der Verbindungen das bestimmende für die Absorption ist. Alle Stoffe, die die Methylgruppe enthalten, zeigen ein Band bei 3,5 μ, gerade so, wie Julius es gefunden hat. Besonders deutlich zeigt sich der Einfluß der Konstitution beim Benzol und seinen Derivaten, aber auch bei isomeren Stoffen. Limonen und Pinen, z. B. die beide die Formel $C_{10}H_{16}$ haben, absorbieren in verschiedener Weise. H. Kffn.

---

34. **J. Formánek.** *Über die Beziehungen zwischen Konstitution und Absorptionsspektrum gefärbter organischer Verbindungen* (ZS. f. Farben- und Textilchemie 2, S. 137—138, 149—157, 171—176. 1903). — Die eingehenden und sehr umfangreichen Untersuchungen erstrecken sich vorzugsweise auf Farbstoffe, die sich vom Triphenylmethan, Chinonimid, Akridin und Alizarin ableiten und wurden ausgeführt mit wässerigen und alkoholischen Lösungen in wechselnden Verdünnungen. Eine Reihe allgemeiner Regelmäßigkeiten ergaben sich.

Vereinigen sich die aromatischen Reste $C_6H_4NR_2$ oder C_6H_4OH mit gewissen mehrwertigen Gruppen wie etwa $\equiv$CH oder —N=N—, so treten Absorptionsstreifen im sichtbaren Spektrum auf, deren Anzahl gleich der der aromatischen Reste ist. Zwei dieser Streifen liegen meist dicht beieinander und verfließen bei starker Verdünnung zu einem einzigen.

Durch weitere neue Verkettung der Benzolkerne wird die Zahl der Streifen um einen vermehrt. Die dem Rest C_6H_4OH entsprechende Absorption kommt im allgemeinen erst in alkalischer Lösung zum Ausdruck. Verbindungen, welche die aromatischen Reste $C_6H_4NR_2$ oder C_6H_4OH nur *einmal* enthalten, sind farblos oder liefern wenigstens keinen ausgesprochenen Streifen, sondern nur einseitige Absorption.

Farbstoffe von analoger chemischer Konstitution ergeben auch analoge Absorptionsspektren. Bei chemisch nah verwandten Stoffen ist die *Form* des Spektrums dieselbe, nur die *Lage* der Streifen ist eine verschiedene. Diese Lage hängt ab von der Stellung (ortho, meta oder para) der Gruppen NR_2 oder OH in den Resten $C_6H_4NR_2$ und C_6H_4OH und ferner von der Substitution von Wasserstoff durch Alkyle oder

Phenyle. Eine derartige Substitution bewirkt meist eine Verschiebung der Absorptionsstreifen nach Rot. Mit wenigen Ausnahmen wird auch durch die Einführung einer NO_2-Gruppe eine Verschiebung im gleichen Sinne hervorgerufen. Auf die Lage der Streifen ist von Einfluß endlich die Gegenwart von Halogenen und die von salzbildenden Gruppen wie etwa SO_3H.

Für die Fluoreszenz der Farbstoffe ergeben sich gleichfalls einige Regelmäßigkeiten. Die Lösungen von solchen Stoffen fluoreszieren, die nach dem Schema

R

R[1]

gebaut sind, in welchem *R* gleich Schwefel, Sauerstoff oder Stickstoff und R_1 gleich Kohlenstoff oder Stickstoff sein kann und welches mit zwei symmetrisch gestellten Amino- oder Hydroxylgruppen verbunden sein muß. Die Fluoreszenz hängt überdies ab vom Lösungsmittel; während sie durch Äthyl- oder Amylalkohol erhöht wird, wird sie durch Wasser geschwächt und durch Anilin vernichtet. H. Kffn.

---

35. ***P. Vaillant.*** *Spektrophotometrische Studie an einigen Elektrolyten in Lösung* (Ann. chim. phys. 28, S. 213—279. 1903). — Der Verf. unternimmt eine äußerst genaue Untersuchung der Farbe der Ionen in Salzlösungen; um einfache Verhältnisse zu haben, werden Salze gewählt, deren eines Ion ungefärbt ist. Der verwendete Apparat ist ein Spektrophotometer von Gong; gegenüber früheren Arbeiten ist ein besonderer Vorteil, daß mit nahezu homogenem Licht gearbeitet wird, außerdem wird jeder Versuch mit Licht von verschiedener Wellenlänge mehrmals wiederholt. Versuche an K-, Ba- und Zn-Permanganat bestätigen die schon früher von Ostwald gefundene Tatsache, daß bei völliger Dissoziation die 3 Permanganate die gleichen Absorptionskoeffizienten besitzen; aus den Versuchen mit konzentrierteren Lösungen lassen sich keine sicheren Schlüsse ziehen. Weiter arbeitet der Verf. mit Lösungen verschiedener Cu- und Co-Salze in Wasser, Methyl- und Äthylalkohol, sowie auch in Gemischen von Lösungsmitteln.

Einen Teil der allgemeinen Resultate faßt der Verf. selbst wie folgt zusammen:

„1. Ein Ion, dessen Existenz sich aus Leitfähigkeitsversuchen ergibt, hat eine eigene Farbe, die unabhängig ist von dem Molekül, aus dem es entstanden ist, und von anderen Molekülen, die etwa noch beigemischt werden.

2. Fügt man zu einem gefärbten Elektrolyten einen ungefärbten, so wird die Farbe des ersteren geändert, indem der hinzugefügte einerseits auf den Dissoziationsgrad, andererseits auf den Hydratationszustand des gefärbten einwirkt. Die beiden Wirkungen sind voneinander unabhängig; die erste hängt vor allem von der Menge und nur wenig von der Natur des zugefügten Elektrolyten ab, die zweite dagegen ist vor allem eine Funktion der Natur des Elektrolyten, den man zufügt und seiner Tendenz, selbst Hydrate zu bilden.

3. In reinen organischen Lösungsmitteln befindet sich das Molekül in einem ganz bestimmten Hydratationszustand, der in der Regel geringer ist, als in wässeriger Lösung."

Der Verf. beschränkt natürlich zunächst die gefundenen Resultate auf die untersuchten Salze. Vor allem ist von Wichtigkeit, daß alle Resultate mit den Forderungen der Ionentheorie in Einklang stehen. G. J.

---

36. *G. Cesàro. Über eine merkwürdige Erscheinung der Orientierung durch Ausstreichen* (Bull. de Belg. 1903, S. 432—438). — Durch Schmelzung eines Körnchens Wachs auf einem Objektträger erhält man eine regellos kristallinische Masse, die aus sehr kleinen Kristallstäbchen besteht, deren Längsrichtung parallel einer Auslöschungsrichtung ist und sich optisch negativ verhält. Streicht man über diese Wachsschicht mit einem Spatel hin, so erscheint der entstandene Streifen zwischen gekreuzten Nicols dunkel und zeigt im konvergenten Licht das Interferenzbild eines *positiv* einachsigen Kristalls (abgesehen von manchen mehr oder weniger zweiachsigen Stellen). Diese Veränderung ist wahrscheinlich dadurch zu erklären, daß die Kristallstäbchen nahezu einachsig mit der (positiven) optischen Achse normal zu ihrer Längsrichtung sind und durch das Streichen um die letztere derart gedreht werden, daß die optische Achse sich senkrecht zur Glasfläche stellt. Ähnliches

Verhalten zeigt Mineralwachs (Hatchettin und Ozokerit); bei letzterem, wo der Strich optisch zweiachsig mit der Achsenebene senkrecht zur Streichrichtung wird, kann man direkt beobachten, daß sich die Kristallstäbchen parallel der Streichrichtung orientieren. Der Verf. vergleicht diese Erscheinungen mit der von Spring beobachteten Bildung grobkristallinischer Massen aus feinen Pulvern (z. B. von Zink und Blei) unter der Einwirkung sehr hoher Drucke (vgl. hierzu die Beobachtungen von Brewster, Edinb. Trans. 20, S. 535. 1853). F. P.

---

37. ***H. Rupe.*** *Über den Einfluß der Kohlenstoffdoppelbindung auf das Drehungsvermögen optisch aktiver Substanzen* (Lieb. Ann. 327, S. 157—200. 1903). — Der Zweck der hier mitgeteilten Arbeiten ist: eine Untersuchung des Einflusses der Doppelbindung auf das Drehungsvermögen optisch aktiver Substanzen, und zwar nicht nur hinsichtlich ihrer Stellung, Anzahl etc., sondern auch, in Benzolderivaten und hydrozyklischen Verbindungen, in ihrer Beziehung auf die Konstitution des Benzols.

Die einzelnen, hier im Zusammenhang veröffentlichten Arbeiten sind in Gemeinschaft mit einzelnen Mitarbeitern ausgeführt und umfassen: I. Die Menthylester der ungesättigten aliphatischen Säuren. II. Menthylester der gesättigten hydrozyklischen Karbonsäuren. III. Die Menthylester der hydrierten Benzoë- und α-Naphtoësäuren. Rud.

---

38. ***J. W. Brühl.*** *Bemerkungen zu der Abhandlung von Rupe, über den Einfluß der Kohlenstoffdoppelbindung auf das Drehungsvermögen* (Lieb. Ann. 328, S. 256—259. 1903). — Rupe hat in der vorstehend besprochenen Arbeit die von dem Verf. ausgeführten Bestimmungen der Molekularrefraktion des Benzols und seiner Hydrierungsprodukte erwähnt und daran die Bemerkung geknüpft, daß die Differenzen zwischen den einzelnen Hydrierungsprodukten recht klein seien und eigentlich noch unter die für solche Messungen angenommenen Fehlergrenzen fielen.

Demgegenüber teilt nun der Verf. einen Auszug seiner Bestimmungen hier mit zum Beweis dafür, daß bei der Hydrierung des Benzols bis zum Hexahydrobenzol sich nicht nur die Dichte, die Brechungsindizes und das Molekularvolum,

sondern auch die Molekularrefraktion gleichmäßig und kontinuierlich ändern. Rud.

---

39. **A. Haller.** *Über den Einfluß, den die Einführung von Doppelbindungen in die den asymmetrischen Kohlenstoff enthaltenden Kerne auf das Drehungsvermögen der zyklischen Moleküle ausübt* (C. R. 136, S. 1222—1226. 1903). — Daß die Aldehydderivate des Kampfers ein höheres Drehungsvermögen als der Kampfer selbst zeigen, hat der Verf. auf die Bildung einer Doppelbindung in den Kernen des Kampfers zurückgeführt. Um dies auf die Allgemeingültigkeit hin weiter zu prüfen, hat der Verf. eine Anzahl analoger aktiver Körper wie andere, verschiedenartige neu dargestellte in dieser Hinsicht untersucht.

Das Ergebnis der Untersuchungen ist, daß eine Erhöhung des Drehungsvermögens gewisser Moleküle hervorgerufen wird: 1. durch Anlagerung ungesättigter Radikale an einen aktiven Kern durch einfache Bindung; 2. durch Bildung von Doppelbindungen in den Kernen, ohne jede Substitution oder Addition; 3. durch Anlagerung aliphatischer oder aromatischer Radikale an aktive Kerne durch Doppelbindungen; 4. durch eine Tautomerisation von der Art, wie sie die β-Ketonmoleküle bei Umlagerung in die Enolform zeigen; 5. durch die Verbindung aktiver Alkohole mit ungesättigten Säuren und umgekehrt.

Bei allen hier erwähnten Verbindungen bestehen doppelte Bindungen und sind auf chemischem Wege nachweisbar. Rud.

---

40. **P. G. Nutting.** *Rotationsdispersion im Ultraviolett* (Phys. Rev. 17, S. 1—25. 1903). — Die Methode, mittels welcher der Verf. die Rotationsdispersion einer Reihe von Lösungen bis ins ultraviolette Spektrum bestimmt hat, beruht auf der Photographie der Interferenzstreifen, welche im Spektrum durch Einschaltung eines Soleilschen Doppelquarzkeils entstehen und durch Miteinschaltung der drehenden Substanz eine *Verschiebung* erleiden, aus deren Messung man das *Drehungsvermögen* der Substanz ableiten kann. Als Lichtquelle diente ein Funke zwischen Elektroden aus einer Zink–Aluminium-Legierung. Das Licht ging zuerst durch eine Linse, die ein Bild des Funkens auf den Spektrometerspalt warf, dann der Reihe

nach durch einen Glanschen Polarisator, durch den Spalt, durch den Doppelquarzkeil (mit Keilkanten senkrecht zum Spalt), durch die mit der drehenden Lösung zu füllende Röhre, durch ein zweites Glansches Prisma als Analysator (mit dem Hauptschnitt parallel dem Polarisator), endlich durch ein Quarzprisma und eine zweite Linse, durch welche das Spektrum auf der photographischen Platte entworfen wurde. Auf den Photographien, welche bei ungefüllter und gefüllter Röhre erhalten waren, wurde die Verschiebung der Interferenzstreifen längs der Spektrallinien mit einem Gärtnerschen Mikrometermikroskop ausgemessen, und so die Drehung der Polarisationsebene für die betreffenden Wellenlängen bestimmt. Der Spektralbereich, für welchen so die Rotationsdispersion gefunden wurde, erstreckte sich vom Gelb ($\lambda = 600\ \mu\mu$) meist bis etwa 300 $\mu\mu$, im günstigsten Fall (bei Rohrzucker) bis etwa 250 $\mu\mu$. Von den untersuchten Lösungen zeigten diejenigen von Rohrzucker, Lactose, Maltose, Seignettesalz und Brechweinstein normalen Verlauf der Rotationsdispersion (letztere dabei ungewöhnlich hohe absolute Werte der spezifischen Drehung); Kampfer zeigte ungewöhnlich starkes Anwachsen der Rotation im Ultraviolett, Limonen und Pinen (die Hauptbestandteile des Terpentins) auffallend geringe Dispersion, Weinsäure einen Vorzeichenwechsel der Rotation (bei $\lambda = 380\ \mu\mu$ für die untersuchte Lösung von der Dichte 1,236) und sehr große negative Werte im Ultraviolett. Der Verlauf der Dispersionskurven (R als Funktion von λ) ist also bei verschiedenen Substanzen sehr verschieden, und ihre Darstellung durch eine Entwickelung

$$R = A + \frac{B}{\lambda} + \frac{C}{\lambda^2} + \dots$$

würde bei manchen mindestens fünf Glieder erfordern. Dagegen lassen sich die beobachteten Dispersionskurven gut durch eine Formel darstellen, welche sich aus der Drudeschen elektromagnetischen Theorie der zirkularpolarisierenden Medien ergibt, nämlich

$$R = \frac{1}{2\lambda^2} \sum \frac{\Theta_h \left(1 - \frac{\tau_h^2}{\tau^2}\right)}{\left(1 - \frac{\tau_h^2}{\tau^2}\right)^2 + \frac{a_h}{\tau^2}},$$

wo die τ_h die Eigenschwingungsdauern gewisser mitschwingender

Ionenarten (also zugleich die Schwingungsdauern, für welche Absorption stattfindet), a_h und Θ_h für diese charakteristische Konstante sind und τ die zur Wellenlänge λ, auf welche sich R bezieht, gehörige Schwingungsdauer ist. Der Verf. zeigt, daß von der hieraus abgeleiteten Näherungsformel

$$R = \sum k_h \frac{\lambda^2 - \lambda_h^2}{\lambda^2(\lambda^2 - 2\lambda_h^2 + a_h)}$$

ein Glied genügt, um die Rotation des Rohrzuckers, Kampfers, der Weinsäure und des Brechweinsteins sehr gut in ihrem ganzen beobachteten Verlaufe darzustellen. Die drei empirisch zu bestimmenden Konstanten λ_1, k_1, a_1, welche in dieser Formel dann vorkommen, haben für diese Substanzen folgende Werte (k_1 in Graden ausgedrückt, λ in $\mu\mu$):

	λ_1	a_1	k_1
Rohrzucker	213,2	0,028 706	22,7886
Kampfer	326,05	0,046 106	16,2606
Weinsäure	257,7	0,211 035	3,5006
Brechweinstein	274,9	0,054 039	38,9839

F. P.

---

41. *A. W. Ewell. Mechanisch hervorgerufene Rotationspolarisation* (Am. J. of Science. 15, S. 363—388. 1903; Physik. ZS. 4, S. 706—708. 1903). — Der Verf. hat die Versuche, über die Beibl. 24, S. 34 u. S. 496 berichtet worden ist, mit einem genauere Messungen gestattenden Apparate, unter Anwendung eines Doppelquarz-Polarimeters fortgesetzt. In einem Glasstab konnte mit diesen Hilfsmitteln keine durch Torsion hervorgerufene Drehung der Polarisationsebene nachgewiesen werden. In Gelatinezylindern dagegen konnte sie mit Sicherheit gemessen und ihre Gesetzmäßigkeiten festgestellt werden. Die Zylinder wurden aus einer Auflösung von Gelatine in einer Mischung von gleichen Teilen Wasser und Glycerin hergestellt. Wie schon früher gefunden, ist der Sinn der Drehung der Polarisationsebene dem Sinne der Drillung entgegengesetzt. Die weiteren Messungen ergaben zunächst, daß die Drehung in Gelatinezylindern, die in und mit einem Gummischlauch tordiert werden, wesentlich größer ist als die von Zylindern ohne Umhüllung, ferner, daß Zusammendrückung des Zylinders in Richtung seiner Achse die Drehung der Polarisationsebene für gleiche Torsionswinkel vermehrt, Dehnung dagegen sie herabsetzt. Der Zusammenhang zwischen

Drehung der Polarisationsebene und Länge des Zylinders kann angenähert durch ein Exponentialgesetz ausgedrückt werden. Auf die natürliche Drehung der Gelatine, die 2,7° für den Zentimeter betrug, hatten Dehnungen und Zusammendrückungen keinen Einfluß. Ein allseitiger, hydrostatischer Druck verändert die Drehung überhaupt nicht. Elastische Nachwirkungen machen sich in beträchtlichem Maße bei der durch Torsion hervorgerufenen Drehung der Polarisationsebene geltend. Endlich nimmt die Drehung ab mit steigender Temperatur. Wenn alle diese, die Drehung beeinflussenden Umstände konstant gehalten werden, so findet man zu jeder Drillung einen bestimmten Wert der Drehung und zwar wächst die Drehung der Polarisationsebene mit der 4. Potenz der Drillung. Endlich hat der Verf. noch die Starrheit seiner Gelatinezylinder nach der Schwingungsmethode gemessen und hat gefunden, daß sie mit wachsender Belastung und Dehnung der Zylinder zunimmt.

W. K.

J. C. W. Frazer. *Über Beziehungen zwischen der Farbe und der Zusammensetzung und Konstitution der Alkalisalze der Nitrophenole* (Amer. Chem. J. **30**, S. 309—323. 1903).

A. Lapworth. *Optisch-aktive Ester der β-Keton- und β-Aldehydsäuren. Teil III. Azoderivate des Menthylacetacetats* (J. chem. Soc. **83**, S. 1129—1130. 1903; Teil I und II vgl. Beibl. **27**, S. 160.

J. B. Cohen und S. H. C. Briggs. *Die Drehung der Menthylester der isomeren Chlorbenzoesäuren* (Proc. chem. Soc. **19**, S. 207. 1903).

H. Cl. Briggs. *Dasselbe* (J. chem. Soc. **83**, S. 1213—1217. 1903).

Elektrizitätslehre.

42. ***H. A. Lorentz.*** *Beiträge zur Elektronentheorie I* (Versl. K. Ak. van Wet. 1902/03, S. 729—747). — Der Verf. ändert die in seinen früheren Arbeiten entwickelten Bewegungsgleichungen ab durch Einführung der besonders von Heaviside empfohlenen neuen elektrischen und magnetischen Einheiten, welche sich durch den Faktor $1:\sqrt{4\pi}$ von den

früheren unterscheiden. Zur Bestimmung des elektromagnetischen Feldes bei gegebener Bewegung der geladenen Materie werden das sklare Potential φ und das Vektorpotential $\mathfrak{a}$ eingeführt, wo

$$\varphi = \frac{1}{4\pi}\int \frac{1}{r}[\varrho]\, d\,S \quad \text{und} \quad \mathfrak{a}_x = \frac{1}{4\pi c}\int \frac{1}{r}[\varrho\, \mathfrak{v}_x]\, d\,S \text{ etc.}$$

S der unendliche Raum, c Lichtgeschwindigkeit; die eckigen Klammern deuten an, daß zur Ermittelung des Wertes z. B. von φ zur Zeit t der Wert von ϱ zur Zeit $(t - r/c)$ benutzt werden soll. Durch Betrachtung einer bestimmten Variation der Elektronenbewegung wird ein dem d'Alembertschen Prinzip gleichlautender Satz erhalten. Schreibt man den Elektronen wirkliche Masse zu und denkt sie auch anderen als elektrischen Kräften unterworfen, so gilt eine dem Prinzip der kleinsten Wirkung entsprechende Gleichung.

Beschränkt man die Integrationen auf einen endlichen Raum S mit der Oberfläche σ, so kommt zu der d'Alembertschen Gleichung ein Oberflächenintegral als neues Glied hinzu. Wird jetzt als variierte Bewegung die nur um das unendlich kleine Zeitintervall ε verschobene ursprüngliche Bewegung gewählt, so reduziert sich diese neue Gleichung zu

$$d\,E = -\,d(T + U) - c\,d\,t\int [\mathfrak{d}\,.\,\mathfrak{h}]_n\, d\,\sigma,$$

$d\,E$ Arbeit der elektrischen Kräfte bei der wirklichen Bewegung in der Zeit $d\,t$, T magnetische, U elektrische Energie. Dies ist die gewöhnliche Energiegleichung; das letzte Glied ist der Energiestrom durch die Fläche σ. Durch Anwendung dieser Gleichung auf die beschleunigte geradlinige oder gleichmäßige kreisförmige Bewegung eines Elektrons werden die beiden Werte der elektromagnetischen Masse des Elektrons ermittelt, übereinstimmend mit den von Abraham erhaltenen Werten.

Die oben erwähnte Gleichung führt ebenfalls zur Kenntnis der resultierenden ponderomotorischen Kraft und des resultierenden Drehungsmomentes, welche die Elektronen innerhalb der Fläche σ vom Äther empfinden. Die erstere enthält außer den Maxwellschen Spannungen den Differentialquotienten nach der Zeit von

$$-\frac{1}{c^2}\int \mathfrak{S}_h\, d\,s,$$

wo $\mathfrak{S}_h$ der Poyntingsche Energiestrom in der Richtung h der Kraft ist. Das Integral wurde von Abraham „elektromagnetische Bewegungsgröße“ genannt.

Bei einem allseitig begrenzten elektromagnetischen System im stationären Zustande verschwinden sowohl Kraft als Drehungsmoment; dasselbe gilt für Mittelwerte bei periodischen Änderungen. Teilt man das System in zwei Hälften, so müssen die auf beide wirkenden Resultanten entgegengesetzt gleich sein. Zur Berechnung dieser Kräfte kann man die einfachere Hälfte wählen. Der Verf. nimmt als Beispiel zuerst die elektromagnetischen Rotationsversuche, und weiter die neueren Versuche Whiteheads über die magnetische Wirkung elektrischer Verschiebung (Physik. ZS. 4, S. 229. 1903). Die negativen Resultate dieser Versuche erklärt der Verf. erstens daraus, daß in den Formeln statt k nur $(k - 1)$ auftreten soll, wenn man annimmt, daß auf den Äther selbst niemals eine Kraft wirkt; zweitens aus dem Vernachlässigen eines kompensierenden Drehungsmomentes. Beschränkt man sich auf Glieder mit der ersten Potenz von $(k - 1)$, so ist nach dem Verf. die Kompensation vollständig.

van E.

---

43. ***H. A. Lorentz.*** *Das Emissions- und Absorptionsvermögen der Metalle für den Fall großer Wellenlängen* (Versl. K. Ak. van Wet. 1902/03, S. 787—807). — Aus neueren Untersuchungen von Hagen und Rubens über Metallreflexion folgert der Verf., daß die Grundhypothesen der Elektronentheorie, welche einen Einblick in das Leitvermögen der Metalle gewähren, auch zu einer befriedigenden Darstellung der Absorption und Emission der Metalle genügen müssen. Auch nachdem Planck die Formel für die Verteilung der Energie der schwarzen Strahlung über die Wellenlängen abgeleitet hat, welche mit dieser Frage in engem Zusammenhange steht, scheint dem Verf. ein Versuch zur mechanischen Erläuterung des Strahlungsvorganges nicht überflüssig. Er geht aus von der von Riecke und Drude angenommenen Vorstellung im Metall frei beweglicher Elektronen. Bei jeder Geschwindigkeitsänderung nach Größe oder Richtung breitet sich vom Elektron eine elektromagnetische Gleichgewichtsstörung im Äther aus. In einem Punkt der Z-Achse im Abstande r eines Elektrons mit den Beschleunigungskomponenten du_x/dt, du_y/dt, du_z/dt und der

Ladung e hat zur Zeit $t - r/c$ (c = Lichtgeschwindigkeit) die dielektrische Verschiebung $\mathfrak{d}$ die Komponenten

$$-\frac{e}{4\pi c^2 r}\cdot\frac{d u_x}{d t},\quad -\frac{e}{4\pi c^2 r}\cdot\frac{d u_y}{d t},\quad 0$$

Der Beweis dieses Satzes erfolgt in einer künftigen Abhandlung über Elektronentheorie. Betrachtet man einstweilen nur die erste Komponente, so ist der Energiestrom pro Flächeneinheit $c\,\mathfrak{d}_x^2$.

Die Verteilung dieser Energie über die Wellenlängen soll erhalten werden, indem man den Mittelwert $\mathfrak{d}_x^2$ durch ein Fouriersches Integral über eine große Zeit ϑ darstellt. Ersetzt man dabei die Integration nach der Zeit durch eine Summation der einzelnen Perioden τ zwischen zwei Stößen, so tritt in den Wert der Amplitude a_m der Welle $\sin m\pi t/\vartheta$ nach Summation über alle Elektronen der Faktor $\Sigma u_x = q\,\xi$ auf (q = Gesamtzahl der Elektronen in der strahlenden Metallschicht). ξ gibt die Lage des Schwerpunktes der regellos auf einer Kugelschale verteilten Geschwindigkeitspunkte an. Für die Wahrscheinlichkeit $P\,d\xi$, daß dabei ξ zwischen ξ und $\xi + d\xi$ liegt, findet der Verf.

$$P\,d\xi = \frac{1}{u}\sqrt{\frac{3q}{2\pi}}\,e^{-\frac{3q}{2u^2}\xi^2}\,d\xi.$$

Also ist

$$\overline{\xi^2} = \frac{u^2}{3q}.$$

Nach Integration über die ganze Zeit ϑ ergibt sich

$$a_m^2 = \frac{n^2 e^2 q \tau u^2}{24\pi^2 c^4 \vartheta r^2} = \frac{n^2 e^2 q l u}{24\pi^2 c^4 \vartheta r^2},$$

wo l die mittlere Weglänge darstellt.

Bei Betrachtung von mehreren Arten von Elektronen e_1, e_2 etc. und Berücksichtigung von $\mathfrak{d}_y$ findet man für das Emissionsvermögen

$$\frac{n^2}{24\pi^2 c^3 r^2}\left(e_1^2 N_1 l_1 u_1 + e_2^2 N_2 l_2 u_2 + \ldots\right).$$

Das Absorptionsvermögen einer dünnen Platte (Dicke Δ) *wird vom Verf.* gleich $\sigma/c\,\Delta$ gefunden, wo σ die Leitfähigkeit *ist. Nach der Drudeschen* Ableitung enthält σ genau dieselbe *Funktion von* e, N, l und u; alle diese Größen, und damit *alles für das* Metall charakteristische, verschwinden also im

Verhältnis von Emissions- zu Absorptionskoeffizient, wie es das Kirchhoffsche Gesetz verlangt. Die Dichte der Energie für Strahlen, deren Wellenlänge zwischen λ und $\lambda + d\lambda$ liegt, wird

$$\frac{16}{3}\pi\frac{\alpha T}{\lambda^4}d\lambda$$

(αT kinetische Energie des Elektrons). Dieses Resultat stimmt mit den Gesetzen von Boltzmann und Wien. Aus Beobachtungen von Lummer und Pringsheim berechnet der Verf. α zu $1{,}6 . 10^{-16}$ Erg / Grad, während nach van der Waals' Schätzung der Masse des Wasserstoffatoms $\alpha = 1{,}2 . 10^{-16}$ gefunden wird. Schließlich besteht auch für große Wellenlängen Übereinstimmung mit Plancks Formel, weil die Bedeutung von αT bei Drude sich mit der von $3/2 k T$ bei Planck deckt.

van E.

---

44. **K. v. Wesendonk.** *Über Spitzenausströmungen infolge von Teslaentladungen* (Physik. ZS. 4, S. 465—469. 1903). — Der Verf. verband den einen Pol eines Teslatransformators (nach Himstedt) mit einer feinen Spitze, der gegenüber eine isolierte Metallplatte oder ein Wassertropfkollektor oder eine Flammensonde aufgestellt waren, die mit einem Elektrometer verbunden waren. Spitze und Prüfapparat einerseits, Teslaanordnung (durch Influenzmaschine betrieben bei 15 mm Funkenlänge) andererseits befanden sich in zwei getrennten Zimmern. Es ergab sich, auch bei großer Unsymmetrie der Schaltung, stets eine positive Ladung des der Spitze gegenüberstehenden Körpers. Arbeitet man mit Induktorium und Wagnerschem Hammer, so erhält auch bei größeren Abständen die Auffangplatte, im Falle die Nadel Anode des Öffnungsstromes, mehr positive Ladung, als im umgekehrten Falle negative (bei 6—7 cm Funkenlänge). Bei 2—3 cm Funkenlänge ist die negative Ladung im Übergewicht, wie dies stets der Fall ist bei Anwendung eines rotierenden Unterbrechers.

S. G.

---

45. **E. Bouty.** *Über die dielektrische Kohäsion der Gase* (C. R. 136, S. 40—41. 1903). — Fortsetzung der Beibl. 23, 24 und 25 referierten Arbeiten. Zu diesen Versuchen stand dem Verf. eine Hochspannungsbatterie von mehr als 16000 Volt zur Verfügung. Er findet, daß bei höheren Drucken der Wert

des kritischen Potentialgefälles (d. h. des Potentialgefälles, bei welchem Entladung eintritt) unabhängig von der Dicke der Gasschicht ist, während bei sehr niederen die zur Entladung nötige Spannungsdifferenz unabhängig von dem Abstand der Elektroden ist; die Potentialgefälle sind dann natürlich der Dicke der Gasschicht umgekehrt proportional. Der Verf. stützt dieses Resultat durch Angabe von Versuchsdaten. S. G.

---

46. **E. Bouty.** *Über die dielektrische Kohäsion der Gasgemenge* (C. R. 136, S. 669—671. 1903). — Fortsetzung der obigen Arbeit. Der Verf. arbeitet diesmal mit Gasgemischen, wobei das eine Gas Wasserstoff ist. Das wichtigste Ergebnis dieser Mitteilung ist, daß das kritische Feld (der Entladung von 2—6 mm Druck) genau die Hälfte der kritischen Felder beträgt, die den einzeln bei dem Druck des Gemisches geprüften Gasen entsprechen. S. G.

---

47. **H. Pellat.** *Über die Magnetofriktion in Entladungsröhren* (J. de Phys. (4) 2, S. 241—249. 1903). — Ausführliche Darstellung der Beibl. 27, S. 286 referierten Arbeit. Der Verf. gibt den beobachteten Erscheinungen den Namen Magnetofriktion, und dehnt seine Beobachtungen weiter auf das positive Licht aus. S. G.

---

48. **J. Borgmann.** *Über Bewegungen im verdünnten Raum rings um einen Draht, welcher an einen Induktorpol angeschlossen ist* (Physik. ZS. 4, S. 401—403. 1903). — Fortsetzung der Beibl. 27, S. 85 referierten Arbeit. Um zu sehen, ob die leuchtenden Linsen in seinen Röhren den Stellen entsprechen, an welchen sich die positiven und negativen Ionen wiedervereinigen, bringt der Verf. das Schwefel-Mennigegemisch in den Apparat. Ist bei 150 mm Druck der Draht mit dem + Pol des Induktors verbunden, so ordnet sich das Pulver in zueinander parallele, zum Draht senkrechte Schichten an, deren Zwischenräume der Lage nach den leuchtenden Sektoren entsprechen. Ist der Draht mit dem — Pol verbunden, dann entsteht ein gleichmäßiges Leuchten im Rohre, das zylinderartig den Draht umgibt, und das Pulver bildet keine Schichten. Bei höherem Vakuum (10 mm und weniger) bildet das Pulver keine Schichten mehr, sondern es bilden sich Staubfiguren, die allmählich das ganze Rohrinnere einnehmen. Jede ist ein

Rotationskörper, der den hellen Teil jeder Linse umgibt. Bei Unterbrechung des Stromes verschwinden die Staubfiguren erst in 3—4 Minuten. Bei Verlängerung der Funkenstrecke, die die Induktorpole verbindet, beobachtet man ein gegenseitiges Abstoßen benachbarter Staubfiguren. Ist der Draht mit dem negativen Pol verbunden, dann beobachtet man zwei Staubwirbel, deren Achsen dem Draht parallel sind und die durch einen dunklen Raum voneinander getrennt sind. S. G.

---

49. ***M. Allegretti.*** *Über das Edisonsche Phänomen* (N. Cim. (5) 4, S. 161—175. 1902; Physik. ZS. 4, S. 263—266. 1903). — Der Verf. hat die von Edison zuerst beobachtete Erscheinung, wonach zwischen einer im Innern einer Glühlampe befindlichen Metallplatte und dem Kohlenfaden der Lampe, wenn diese durch einen Strom zum Glühen gebracht wird, ein Strom übergeht, einer näheren Prüfung unterzogen. Er findet, daß die Intensität des Stromes mit zunehmender Entfernung zwischen Platte und Kohlenfaden sinkt; bei sehr kleinem Druck in der Lampe (0,003 mm Hg) ist die Stromstärke für gleichen Abstand größer als bei höherem Druck (0,09 mm), sinkt aber mit zunehmender Entfernung zwischen Platte und Faden viel rascher, als es der Proportionalität entsprechen würde, während bei höherem Druck die Beziehung sich der Proportionalität nähert. Mit zunehmender Oberfläche der Platte steigt die Stromstärke ebenfalls, aber langsamer als jene. Auf eine zwischen dem Kohlenfaden und der Platte befindliche photographische Schicht, die durch ein schwarzes Papier gegen das Licht des Fadens geschützt ist, bringt das Edisonsche Phänomen keine Wirkung hervor. Annäherung eines Magnetpols setzt die Stärke des elektrischen Stromes zwischen Pol und Platte herab, weil die Gasteilchen abgelenkt werden, und zwar in demselben Sinne, in dem die Ablenkung von Kathodenstrahlen erfolgen würde. Von dem Vorzeichen des Pols ist die Größe der galvanometrisch gemessenen Wirkung unabhängig.

Nach der Ansicht des Verf. rührt das Edisonsche Phänomen bei stärkeren Drucken von einer Leitfähigkeit des Gases infolge von Erwärmung, bei niederen Drucken vorzugsweise von einer den Kathodenstrahlen verwandten Strahlung her. B. D.

---

50. **K. R. Johnson.** *Eine Notiz über die geschichteten Entladungen in verdünnten Gasen* (Phys. ZS. 4, S. 432—434. 1903). — Der Verf. sucht zu zeigen, daß die von ihm für die Funkenentladung gegebene Formel

$$d = \frac{\varkappa \beta i_0}{2\pi}(V - V_0),$$

wo d die Funkenlänge, V die Potentialdifferenz der Elektroden und $i = i_0 \sin \beta t$ die Stromschwankungen an den Elektroden angibt, sich auch auf unsichtbare Entladungen übertragen läßt, und zeigt besonders an Hand der Literatur, daß, wie die Formel es fordert, eine Steigerung der Schwingungsintensität i_0 eine Verstärkung des Entladungsstromes hervorbringt. S. G.

---

51. **M. Walter.** *Die magnetische Ablenkbarkeit des negativen Glimmlichtes als Funktion der magnetischen Feldstärke* (53 S. Göttinger Inaug.-Diss. 1903). — Die Arbeit enthält eine, durch viele Figuren und photographische Wiedergaben erläuterte qualitative Untersuchung über die Veränderung des Glimmlichtes unter Einfluß verschiedener Magnetfelder. Die durch ebene abgeschliffene Platten abgeschlossene Entladungsröhre hatte 150 mm Länge und 50 mm Durchmesser; der Druck wurde von 0,7 bis 0,03 mm Hg variiert. Die Elektroden waren Aluminiumplatten von 16 bez. 30 mm Durchmesser; die Feldstärke wurde bis auf 2000 C.G.S. gesteigert. Die Kraftlinien durchliefen das Rohr in Richtung seiner Achse. Als Resultate gibt der Verf. an: 1. Im unipolaren Magnetfelde (d. h. wenn nur ein Pol auf die Röhre wirkte) erfüllt das Glimmlicht den inneren Raum eines Hohlkegels. Die Basis desselben ist durch einen Kreis gegeben, der auf dem dunklen Kathodenrande liegt, auf der Seite, nach welcher die Kraftlinien konvergieren. Die beiden Kegel, welche die innere und äußere Oberfläche des Glimmlichtes bilden, gehen daher in der Verlängerung ihrer Mäntel nach außen und innen an dem Rande der Kathode vorüber. 2. Im bipolaren symmetrischen Felde geht die äußere Kontur des abgelenkten Glimmlichtes ebenfalls außerhalb des Kathodenrandes vorbei. Die innere Randkurve läßt sich nicht genau bestimmen. Die Grundflächen des Doppelkegels sind sehr zusammengezogen, die Veränderungen des Kegels hängen mit

den Veränderungen des Kathodendunkelraumes zusammen. 3. In einem sehr starken homogenen Magnetfelde wird der Dunkelraum so schmal, daß die Grenzflächen nahe zusammenfallen. Das Glimmlicht wird dann scheinbar in eine Fläche zusammengedrängt, welche durch den Rand der Kathode hindurchgeht. K. T. F.

---

52. ***Th. Lyman.*** *Bemerkung über das Verhalten einer Kathode aus Kaliumamalgam in einer Vakuumröhre* (Cambridge Proc. 12, S. 45—46. 1903). — Mit verschiedenen Versuchsanordnungen wird nachgewiesen, daß bei geringem Druck die Potentialdifferenz, welche nötig ist, um durch Luft eine Entladung hindurchzuschicken, kleiner ist, wenn die Kathode aus Kaliumamalgam besteht, als wenn sie von reinem Quecksilber gebildet wird. Ob die Ursache hierfür der im Innern der Röhre auftretende photoelektrische Effekt ist oder die Einwirkung der elektrischen Kraft auf das Amalgam, konnte nicht festgestellt werden. K. T. F.

---

53. ***E. Goldstein.*** *Über die Einwirkung von Kathodenstrahlen auf anorganische und organische Präparate* (Chem. Ber. 36, S. 1976—1984. 1903). — Angeregt durch die verschiedenen Erklärungen über die Nachfarben, welche viele farblose anorganische Salze bei der Bestrahlung mit Kathodenstrahlen annehmen, hat der Verf. Ammoniumsalze nach dieser Richtung hin untersucht. Durch flüssige Luft gekühltes Ammoniumchlorid gibt eine kräftige grüngelbe Nachfarbe, die jedoch bei gewöhnlicher Temperatur wieder verschwindet und auch im Tageslicht rasch verblaßt. Ammoniumjodid färbt sich bei tiefen Temperaturen olivbraun, ohne daß freies Jod nachweisbar ist. Organische Ammoniumsalze nehmen gleichfalls Färbungen an; ebenso verhalten sich andere organische Stoffe wie etwa Säuren und Aldehyde, aber nur dann, wenn sie substituiert sind, und zwar durch Halogene. Fehlt das Halogen, so ist auch keine Nachfarbe bemerkbar. Man muß daher annehmen, daß in den Halogensalzen der Alkalien außer dem Metall sich auch das Halogen beim Zustandekommen der Färbung beteiligt. Die Mengen Halogen, welche als durch die Kathodenstrahlen entstanden in Betracht kommen können, sind zu gering, um noch durch das Auge wahrgenommen zu

werden; es ist daher zu schließen, daß durch die Kathodenstrahlen die Lichtabsorption, zunächst der Haloide, außerordentlich verstärkt wird. Beim Schwefel läßt sich diese Verstärkung ohne weiteres beobachten. Schwefel, auf die Temperatur der flüssigen Luft abgekühlt, ist weiß; im evakuierten Entladungsrohr den Kathodenstrahlen ausgesetzt, zeigt er sofort kräftige chamois Farbe. Aus diesen Erscheinungen am Schwefel darf im Verein mit den anderen Beobachtungen geschlossen werden, daß bei den durch Kathodenstrahlen gefärbten Salzen und sonstigen Verbindungen das charakteristische des neuen Zustandes noch nicht durch die Zersetzung der Verbindung und die Lösung ihrer Komponenten erschöpft ist, sondern daß die Komponenten *durch die Kathodenstrahlen auch in einen allotropen Zustand versetzt werden.* Diese Anschauung bestätigt sich an vielen Beispielen; Stoffe, die mindestens ein durch Kathodenstrahlen erregbares Element enthalten, weisen Nachfarben auf, etwa Schwefelharnstoff, Schwefelsäure, Salzsäure, Phosphorsäure, Bromwasserstoffsäure, Chlorsäure und Phosphorpentachlorid. Eine lediglich additive Eigenschaft ist indessen die Nachfarbe nicht, denn isomere Substanzen liefern sowohl nach Intensität als auch nach Nuance verschiedene Farben.

H. Kffn.

---

54. *H. A. Wilson. Bestimmung der Ladung an den durch Röntgenstrahlen erzeugten Ionen* (Phil. Mag. (6) 5, S. 429—441. 1903). — Nach C. T. R. Wilson wirken die in Luft durch Röntgenstrahlen erzeugten Ionen wie Nebelkerne, wenn durch plötzliche Druckverminderung eine bestimmte Übersättigung in Wasserdampf hervorgerufen wird. Läßt man diese Nebelwolke sich einmal bloß unter Wirkung der Schwere senken, und zweitens zur Schwere noch die Kraft eines elektrischen Feldes hinzutreten, so verhalten sich die Geschwindigkeiten, mit welchen der Nebel in beiden Fällen sinkt

$$\frac{v_1}{v_2} = \frac{m \cdot g}{m g + X \cdot e},$$

wenn m die Masse eines Tropfens, X die Feldstärke und e die Ladung auf dem Tropfen bedeutet. Wird $m = 3{,}1 \times 10^{-9} \cdot v_1^{3/2}$ (*J. J. Thomson*, Phil. Mag. (5) 48, S. 561. 1899) gesetzt, so wird

$$e = 3{,}1 \times 10^{-9} \frac{g}{X} (v_2 - v_1) v_1^{1/2}.$$

X wurde gemessen, indem die Nebel zwischen zwei zueinander parallelen, horizontalen Platten von bekanntem Abstand und Potential fielen. v_1 und v_2 wurden mit Hilfe einer Springuhr ermittelt. Der besondere Vorteil der Methode liegt darin, daß man die Tropfenzahl nicht zu kennen braucht. Der Abstand der Platten variierte zwischen 1,00 und 0,4 cm, die Feldstärke X zwischen 6 und 15 el. stat. Einh., die Geschwindigkeit von 0,012 bis 0,044 cm/sec. Als Mittelwert der Ladung eines negativen Ions ergibt sich $3,1 \times 10^{-10}$ el. stat. Einh. (äußerste Werte 2,0 und $4,4 \times 10^{-10}$). Der niedergehende Nebel teilte sich in zwei oder drei Schichten, wenn das elektrische Feld erregt wurde, und demgemäß ist zu vermuten, daß zum Teil zwei Tropfen sich in einen vereinigten, oder daß ein Tropfen mehr als eine Ladungseinheit trug. Nimmt man nach Townsend an, daß ein Wasserstoffion in der Elektrolyse von Flüssigkeiten dieselbe Ladung trägt wie das negative Ion bei den Wilsonschen Versuchen, so ergibt sich für die Masse eines Wasserstoffatoms 10^{-24} g, wenn die Valenzladung $e = 3,1 \times 10^{-10}$ beträgt; die Anzahl der Moleküle pro Kubikzentimeter bei 0° und 760 mm Druck würde demnach 4×10^{19} werden. K. T. F.

---

55. ***J. S. Townsend.*** *Die in Gasen durch ultraviolettes Licht erzeugte Leitfähigkeit* (Phil. Mag. (6) 5, S. 389—398. 1903). — Die Untersuchung bildet eine Fortsetzung der in den Beibl. 26, S. 963—964 referierten Experimente, welche nun weiter mit Wasserdampf und Chlorwasserstoff ausgeführt werden. Es bestätigt sich auch für diese Gase die Ansicht, daß die durch ultraviolettes Licht erzeugten negativen Ionen durch Zusammenstoß mit Molekülen neue Ionen bilden, wenn sie vor dem Zusammenstoß unter dem Einfluß des elektrischen Feldes die nötige Geschwindigkeit erlangt haben. In dem Druckintervall von 30 bis 0,5 mm Hg und zwischen Platten, die 1 bis 5 mm Abstand voneinander hatten, ergab sich, daß wiederum α / p eine Funktion von X / p ist, wo α die Anzahl der pro Zentimeter Weg von einem negativen Ion erzeugten neuen Ionen, p den Gasdruck und X die Feldstärke bedeuten.

Aus den Beobachtungen über die Zunahme der Leitfähigkeit mit zunehmender Feldstärke und bei verschiedenen Drucken

wird die ***mittlere freie Weglänge eines negativen Ions*** abgeleitet. Bedeutet N die Anzahl der Zusammenstöße eines Ions mit einem Molekül pro 1 cm Ionenweg, so wird als mittlere freie Weglänge $1/N$ definiert: um die für die Bildung neuer Ionen nötige Geschwindigkeit zu bewirken, muß die Potentialdifferenz auf dem durchlaufenen freien Wege (x) einen bestimmten kleinsten Wert haben. Angenommen, es sei diese Potentialdifferenz $V = X.x$, so werden alle Ionen mit größerer freier Weglänge als x neue Ionen erzeugen. Die Anzahl dieser Ionen ist

$$N.e^{-Nx} = Ne^{-\frac{N.V}{X}}.$$

Es muß daher die Leitfähigkeit bei einem Druck von 1 mm der Gleichung genügen:

$$\alpha = N.e^{-\frac{N.V}{X}},$$

deren beide Konstanten N und X aus zwei Punkten der Kurve (α/p, X/p) bestimmt werden können. Für 1 mm Druck ergibt sich folgende Übereinstimmung zwischen Beobachtung und Rechnung:

	Wasserstoff. $N = 5{,}5$. $V = 25{,}1$. Mittlere freie Weglänge $1/N = 0{,}182$ cm						
X	1200	400	300	200	100	50	30
α, aus der Kurve entnommen	5,1	4,1	3,6	2,8	1,87	0,86	0,08
$\alpha = N.e^{-\frac{N.V}{X}}$	5,0	4,0	3,5	2,8	1,37	0,35	0,05

Aus den für Luft, CO_2, HCl und Wasserdampf angegebenen Tabellen seien einige Werte angeführt:

	Luft. $N = 15{,}2$. $V = 25{,}0$. Mittlere freie Weglänge $= 0{,}066$ cm				CO_2. $N = 18{,}9$. $V = 22{,}9$. Mittlere freie Weglänge $= 0{,}053$ cm			
X	1400	400	100	70	1200	400	100	50
α, aus der Kurve entnommen	12	5,8	0,73	0,25	13,8	6,4	0,82	0,15
$\alpha = N.e^{-\frac{N.V}{X}}$	11,6	5,8	0,88	0,07	13,2	6,4	0,25	0,008

	HCl. $N = 22,2$. $V = 16,5$. Mittlere freie Weglänge $= 0,045$ cm				Wasserdampf. $N = 12,7$. $V = 20$. Mittlere freie Weglänge $= 0,079$ cm			
X	1500	400	100	70	900	200	100	60
α, aus der Kurve entnommen	17,5	8,9	1,21	0,40	9,4	3,6	1,31	0,44
$\alpha = N . e^{-\frac{N.V}{X}}$	17,5	8,9	0,57	0,12	9,4	3,2	0,85	0,19

Es scheint demnach, daß noch andere Umstände als der Ionenstoß zur Bildung neuer Ionen Anlaß geben können, wenn ein negatives Ion mit verhältnismäßig kleiner Geschwindigkeit auf ein Molekül aufstößt. Es wird eine Erweiterung der Theorie für diesen Fall gegeben, indem angenommen wird, daß bereits für kleinere Grenzwerte von V Neubildung von Ionen eintritt und α einer Summe aus drei Ausdrücken, nämlich

$$\alpha = \frac{C_1}{C} N \left(e^{-\frac{V_1 N}{X}} - e^{-\frac{V_2 N}{X}} \right) + \frac{C_2}{C} N \left(e^{-\frac{V_2 N}{X}} - e^{-\frac{V_3 N}{X}} \right) + N e^{-\frac{V_3 N}{X}}$$

gesetzt wird, wo $V_3 > V_2 > V_1 . C_1 / C$, C_2 / C und N sind dabei Konstante.

Bildet man entsprechend dem Werte für den Radius der Wirkungssphäre von Gasmolekülen, wie er gastheoretisch aus Reibungsversuchen berechnet wurde, einen analogen Ausdruck für ein negatives Ion mit Hilfe der freien Weglänge desselben, so ergeben sich für letztere Werte, die um 20 bis 30 Proz. kleiner sind als die Molekularwirkungssphäre; der Verf. zieht daraus den Schluß, daß ein negatives Ion mit großer Geschwindigkeit in die Wirkungssphäre eines Moleküls eindringen kann, ohne neue Ionen zu erzeugen. K. T. F.

---

56. ***J. S. Townsend.*** *Einige durch positive Ionen hervorgebrachte Wirkungen* (Electrician 50, S. 971. 1903; Physik. ZS. 4, S. 557—558. 1903). — Nimmt man an, daß in einem verdünnten Gase nicht nur die *negativen* Ionen beim Zusammenstoß mit Molekülen neue Ionen erzeugen, sondern daß auch die bei der Neubildung gleichzeitig mit den negativen frei werdenden *positiven* durch Ionenstoß als Erreger wirken

können, so muß auch für diese die Beziehung gelten (Townsend, Phil. Mag. 1901 u. 1902)

$$\frac{\beta}{p} = \Phi\left(\frac{X}{p}\right), \tag{1}$$

wo β die Zahl der neuen Ionen ist, welche ein positives Ion pro Zentimeter seines Weges hervorruft, X die Feldstärke, p den Gasdruck bedeutet. Die positiven werden namentlich dann als Erreger wirken, wenn die Feldstärke und die freien Wege groß werden. Wenn α die Zahl der neu gebildeten Ionen bezeichnet, die ein *negatives* Ion pro Zentimeter seines Weges erzeugt, so werden, wenn n_0 negative Ionen — etwa durch ultraviolettes Licht — an der Oberfläche einer plattenförmigen Elektrode ausgelöst werden, im ganzen n Ionen die positive Elektrode erreichen, und zwar wird:

$$n = n_0 \frac{(\alpha - \beta)\, e^{(\alpha - \beta) a}}{\alpha - \beta \, . \, e^{(\alpha - \beta) a}} . \tag{2}$$

Beide Folgerungen bestätigt das Experiment, wie die folgende Tabelle zeigt:

a, Plattenabstand in mm	0	2	4	6	8	10	11
$n = n_0\, e^{\alpha - a}$ $(n_0 = 1)$	1	2,86	8,17	23,4	66,5	190	322
n nach den Beobachtungen	—	2,86	8,27	24,2	81	378	2250
$n = n_0 . \frac{(\alpha - \beta)\, e^{(\alpha - \beta) a}}{\alpha - \beta\, e^{(\alpha - \beta) a}}$	—	2,87	8,3	24,6	80	380	2150

Wird n unendlich groß, so kann eine *kontinuierliche* Gasentladung eintreten; die Minimaldistanz der Elektroden wird für diesen Fall

$$a = \frac{\log \alpha - \log \beta}{\alpha - \beta} . \tag{3}$$

Versuche, bei denen verschiedene Drucke und Feldstärken angewendet wurden, bestätigen dies mit mehr als 2 Proz. Genauigkeit. Setzt man in die Formel für β den Wert aus der *Formel (1)* und für α den analogen für die negativen Ionen aus

$$\frac{\alpha}{p} = f\left(\frac{X}{p}\right),$$

so ergibt sich für die Minimaldistanz:

$$a.p\left[f\left(\frac{V}{ap}\right) - \Phi\left(\frac{V}{ap}\right)\right] = \log \mathrm{nat} \frac{f\left(\frac{V}{ap}\right)}{\Phi\left(\frac{V}{ap}\right)},$$

wo V die Potentialdifferenz der zueinander parallelen Platten, p den Gasdruck und f und Φ unbekannte Funktionen darstellen. Es wird also das Minimalpotential für die Entladung zwischen parallelen Platten durch das Produkt $a.p$ bestimmt, d. h. durch die Quantität Gas, welche sich zwischen den Elektroden befindet; es erklären sich damit Experimente von Warren de la Rue und Müller (Phil. Trans. **171**, S. 65. 1897) und von Hittorf (Wied. Ann. **21**, S. 96. 1884). K. T. F.

---

57. ***C. Barus.*** *Ionisierung von Wasserkernen* (Sill. J. **15**, S. 105—120. 1903). — Die durch Zerstäuben eines Wasserstrahles in einem geschlossenen Gefäß erzeugten Wasserkerne werden in einen Zylinderkondensator geleitet und dessen Elektrizitätsverlust bestimmt. Es ergab sich, daß sowohl positive, wie negative Ladungen von den Wasserkernen, unmittelbar nach ihrer Bildung, zerstreut werden. Die Ionisierung entspricht ganz der beim Phosphor auftretenden, doch sind die Phosphorkerne klein im Vergleich zu den Wasserkernen. Einige Minuten nach ihrer Bildung haben die Kerne fast ihre gesamte Leitfähigkeit verloren, während die Zahl derselben im Kubikzentimeter sich in derselben Zeit nicht merklich geändert hat; man hat also zwischen den elektrischen und Kondensations-Erscheinungen wohl zu unterscheiden. P. E.

---

58. ***F. Harms.*** *Über die Emanation des Phosphors* (Physik. ZS. **4**, S. 436—439. 1903). — Der Verf. wendet sich gegen die G. C. Schmidtsche Erklärung der Leitfähigkeit von Phosphorluft durch die festen, nebelförmigen, leitenden Oxydationsprodukte (vgl. Drudes Ann. **10**, S. 704; **11**, S. 1142 u. Beibl. **27**, S. 660) und teilt weitere Versuche mit, die unter Benutzung der zweckmäßigeren Rutherfordschen Anordnung, bei der als Elektroden zwei koaxiale Zylinder verwendet werden, angestellt wurden. Trägt man die Spannungen als Abszissen und die während einer gewissen Zeit, etwa 1 Minute, beobachteten Elektrometerausschläge als Ordinaten auf, so erhält

man Kurven, die man nach der Ionentheorie leicht als Superposition zweier Stromkurven auffassen kann. Die eine entspricht den „freien“ Ionen, die nur geringe Masse haben und einen Sättigungsstrom liefern; die andere entspricht den trägeren Ionen, welche mit Nebelteilchen beladen sind und keinen Sättigungsstrom liefern.

Daß die Nebel stets zur näheren Elektrode wandern, konnte der Verf. nicht bestätigen. Ein zwischen zwei Kondensatorplatten gebrachter Nebeltropfen teilte sich beim Erregen eines starken Feldes fast momentan und floß an beiden Platten herab, und es war ganz gleichgültig, ob sich der Tropfen in der Mitte zwischen beiden Platten, oder in der Nähe einer Platte befand (vgl. auch E. Bloch, Beibl. 27, S. 660). P. E.

---

59. *J. Elster und H. Geitel. Über die Ionisierung der Luft bei der langsamen Oxydation des Phosphors* (Physik. ZS. 4, S. 457—460. 1903). — Hängt man ein Stück Phosphor, welches unter Zimmertemperatur abgekühlt ist, an einen Metalldraht und lädt es auf ein Potential bis 180 Volt, so zeigt sich, wenn man den Nebel das eine Mal durch eine Öffnung in einer isolierten, mit einem Quadrantenelektrometer verbundenen Metallplatte frei hindurchfallen läßt, das andere Mal unter der Platte in einer mit ihr leitend verbundenen Metallschale auffängt, daß die Zeiten, in denen sich das Elektrometer bis zu einem bestimmten Ausschlag auflädt, für beide Fälle nicht sehr verschieden sind, d. h. also, daß die elektrischen Ladungen nicht allein an den Nebelteilchen haften.

Ein anderer Versuch, bei dem der Phosphornebel durch eine Wasserstrahlpumpe fortwährend mit einer Geschwindigkeit, welche geringer als die der Ionen ist, weggesaugt wurde, ergab, daß die Elektrizitätsübertragung bei wirkender Pumpe größer war, als bei ruhender, indem hierdurch ein wesentliches Hindernis der Ionenbewegung beseitigt wird.

Ein Stück Phosphor wurde in einer zur Erde abgeleiteten Hülle aus Drahtnetz eingeschlossen, und man ließ den Nebelfaden oberhalb des Netzes zwischen einer auf ein Potential von 2000 Volt geladenen Kugel und einem zur Erde abgeleiteten Metallstreifen aufsteigen. Derselbe spaltete sich dann in zwei Äste, von denen der eine der Kugel, der andere

dem Metallstreifen zugewandt war, ein Zeichen, daß der aufsteigende Luftstrom Ionen, bez. geladene Nebelteilchen beiderlei Art enthält, welche sich in dem elektrischen Felde voneinander trennen. Ein Parallelversuch mit Salmiaknebeln, die keine freien Ionen enthalten, ließ keine Beeinflussung im elektrischen Felde erkennen. P. E.

---

60 u. 61. **Scott.** *Radioaktive Substanzen. Einleitende Worte zu nachfolgendem Vortrag* (Trans. Am. Inst. El. Eng. 20, S. 537—539. 1903). — **Hammer.** *Radium und andere radioaktive Substanzen mit einer Betrachtung über phosphoreszierende und fluoreszierende Substanzen. Die Eigenschaften und Anwendungen des Selens und die Behandlung von Krankheiten durch ultraviolettes Licht* (Ibid., S. 541—612. 1903). — Der äußerst lehrreiche und interessante Vortrag, welcher auf einer Sitzung des Amerikanischen Institutes der Elektro-Ingenieure und der Amerikanischen elektro-chemischen Gesellschaft in New-York am 17. April 1903 gehalten wurde, erläutert zunächst die Fluoreszenz- und Phosphoreszenzerscheinungen an Hand zahlreicher Präparate und Versuche und geht dann über zur Besprechung des Radiums, Poloniums, Aktiniums und Thors. Nach einer historischen Einleitung werden diese Phänomene ausführlich dargelegt und mit Radiumpräparaten erzeugte Photographien vorgezeigt. Im Anschluß hieran werden die Eigenschaften und Anwendungen des Selens auseinandergesetzt und die Wirkung ultravioletter Strahlen bei der Behandlung von Kranken nach der Finsenschen Methode durch Zeichnungen anschaulich gemacht. H. Kffn.

---

62. **Merritt.** *Die neueren Entwicklungen im Studium radioaktiver Substanzen* (Science 18, S. 41—48. 1903). — Die Abhandlung ist eine möglichst systematische Beschreibung der bekannten radioaktiven Erscheinungen. Zuerst werden die radioaktiven Substanzen aufgezählt und die Unterschiede zwischen permanenter und zeitlicher Aktivität besprochen. Alsdann werden die verschiedenen Wirkungen, die photographischen, elektrischen, Licht-, chemischen und physiologischen Effekte dargelegt und anschließend hieran die α-, β- und γ-Strahlen charakterisiert. Zum Schlusse wird auf die Frage nach der Entstehung der Radioaktivität und der andauernden Energie-

erzeugung eingegangen und eine kurze Kritik der aufgestellten Hypothesen gegeben. H. Kffn.

63. *J. Meyer. Über radioaktive Stoffe* (ZS. f. Elektrochem. 9, S. 775—776. 1903). — In der Abhandlung, die ein Auszug aus der Antrittsvorlesung des Verf. an der Universität Breslau ist, werden die bekannten radioaktiven Erscheinungen und ihre verschiedenen Erklärungen kurz und übersichtlich zusammengestellt. H. Kffn.

64. *W. Marckwald. Über radioaktive Stoffe* (ZS. f. Elektrochem. 9, S. 698—699. 1903). — Experimentalvortrag auf der Hauptversammlung der Deutschen Bunsen-Gesellschaft für angewandte physikalische Chemie.

Gereinigtes Radiotellur, welches aus 4000 kg Pechblende in Mengen von nur einigen Milligramm gewonnen wurde, ist überaus wirksam; kaum wägbare Mengen bringen einen Zinkblendeschirm zu kräftiger Phosphoreszenz. Die ionisierende Wirkung auf Luft, welche dieselbe ist wie beim Radium, wurde durch mehrere Versuche gezeigt. H. Kffn.

65. *Frau Skl. Curie. Untersuchungen über radioaktive Substanzen* (Ann. chim. phys. (7) 30, S. 99—144. 1903; Chem. News 88, S. 85—86, 97—100, 134—135, 145—147, 159—160, 169—171, 175—177, 187—189, 199—202, 223—224, 235—237. 1903). — Die Abhandlung ist im wesentlichen eine historische Darstellung der Entdeckung des Radiums und der anderen radioaktiven Stoffe und gewinnt besonders dadurch an Interesse, daß die Verf. so ihre Versuche schildert, wie einer aus dem anderen hervorging. Nach einer Vorgeschichte über die Uranstrahlen werden die eigenen Versuche über die Radioaktivität des Urans und des Thors beschrieben und durch Bemerkungen über die Untersuchungen anderer Forscher ergänzt. Es werden die Tatsachen angeführt, die die Anregung zur Auffindung der neuen Elemente, gaben und sehr ausführlich wird die Gewinnung des Radiums und die Herstellung des Poloniums besprochen. Die Bestimmung des Atomgewichtes des Radiums wurde mehrfach durchgeführt mit immer reineren Substanzen, bis schließlich ein Präparat, das nach Ansicht Demarçays nur noch einflußlose Spuren von Baryum enthielt, im Mittel aus drei

Versuchen die Zahl 225 lieferte. Endlich werden die physikalischen und chemischen Eigenschaften der Radiumsalze zusammengestellt und noch Versuche angegeben, aus welchen hervorgeht, daß aus 50 kg käuflichem Chlorbaryum keine radioaktiven Stoffe isolierbar sind. H. Kffn.

---

66. ***Frau Skl. Curie.*** *Über das Atomgewicht des Radiums* (Physik. ZS. 4, S. 456—457. 1903). — Runge und Precht haben vor kurzem aus den Linien des Radiums durch Extrapolation auf ein Atomgewicht dieses Elementes von 258 geschlossen. Die Verf. erhielt bei den reinsten Radiumpräparaten, welche, nach der empfindlichen Spektralmethode Demarçays untersucht, nur noch Spuren von Baryum enthalten konnten, ein Atomgewicht von 225. Sie hält ihre Zahl aufrecht, weil, die Richtigkeit des Wertes 258 vorausgesetzt, ihr Radiumchlorid einen Gehalt an Chlorbaryum von ungefähr 19 Proz. enthalten haben müßte, eine Menge, die sich doch sicher bei der Spektraluntersuchung leicht zu erkennen gegeben hätte. Zum Schluß bringt die Verf. einige Worte des Dankes für den kürzlich verstorbenen Demarçay, der durch seine spektralanalytischen Untersuchungen die Entdeckung und Herstellung der Radiumsalze in hohem Maße förderte. H. Kffn.

---

67. ***Ch. Lagrange.*** *Die Quelle der Energie des Radiums* (Nat. 68, S. 269. 1903). — Der Verf. sucht die Aktivität des Radiums durch andere als durch kinetische Theorien zu erklären. Er hat in seinen „Studien über das System physikalischer Kräfte" (XLVIII, Memoirs of the Roy. Acad.) die Existenz solcher Kräfte gezeigt, die beim Zusammenstoß von Körpern verschiedener Zusammensetzung auf der Berührungsfläche ein statisches Gleichgewicht unmöglich machen und glaubt nun den Bau des Radiums auf jene Kräfte zurückführen zu können. H. Kffn.

---

68. ***J. J. Thomson.*** *Radium* (Nat. 67, S. 601. 1903). — Die Abhandlung beschäftigt sich mit dem Ursprung der vom Radium ausstrahlenden Energie. Die Hypothese, daß diese Energie der umgebenden Luft entstamme, daß die Radiumatome fähig sind, die kinetische Energie der sich schneller bewegenden Luftmoleküle aufzunehmen, ohne Energie an die langsameren abzugeben, erweist sich als unhaltbar. Auch die

Vermutung, daß in der Luft stets Becquerelstrahlen vorhanden sind, welche von den Metallen aufgenommen werden, reicht nicht aus, die starken Wirkungen des Radiums zu erklären. Der Verf. ist der Ansicht, daß die Radiumatome in eine andere Konfiguration übergehen können, wobei eine große Abgabe von Energie stattfindet. Die Radiumatome besitzen nicht jederzeit diese Fähigkeit, immer nur ist es ein sehr kleiner Bruchteil derselben, bei welchen die Bedingungen zur Umwandlung günstig sind. Eine angenäherte Rechnung zeigt, daß bis zur Verminderung der inneren Energie um 1 Proz. etwa 30000 Jahre verstreichen. H. Kffn.

---

69. *R. J. Strutt. Die von radioaktiven Körpern ausgestrahlte Energie* (Nat. 68, S. 6. 1903). — Wenn Radium, so wie es in der Pechblende enthalten ist, ebenso wirksam wäre wie als künstlich konzentriertes Produkt, so müßte, da die Pechblende seit dem Bestehen der Erde Energie ausstrahlt, in diesem Mineral ein Vorrat an Energie für nicht weniger als 50 Millionen Jahren vorhanden gewesen sein. Der Verf. sucht durch Rechnung einen Überblick über den Betrag der Temperatursteigerung eines in stationärem Zustande befindlichen Stückes Pechblende zu gewinnen. Eine unendliche Platte von 1 m Dicke, deren Oberflächen die Temperatur von 0° besitzen, würde in der Mitte eine um ungefähr $^1/_6$ ° höhere Temperatur haben. H. Kffn.

---

70. *R. J. Strutt. Radioaktivität gewöhnlicher Stoffe* (Phil. Mag. (6) 5, S. 680—685. 1903). — Bekanntlich befindet sich die in irgend ein Gefäß eingeschlossene Luft im Zustand der spontanen Ionisation, d. h. sie besitzt die Fähigkeit, auch bei elektromotorischen Kräften, die zur Hervorrufung leuchtender Entladungen zu schwach sind, die Elektrizität, wenn auch in geringem Maße, zu leiten. Aus den Versuchen von C. T. R. Wilson (Proc. Roy. Soc. 69, S. 277) und von J. Patterson (Cambridge Proc. 12, S. 44) schließt der Verf., daß die Ionisation durch Radioaktivität der Gefäßwände erzeugt wird und stellt diesbezügliche Experimente an. Er mißt die Abnahme einer Ladung eines elektrisierten Drahtes, der mit Zylindern aus verschiedenem Material umgeben werden konnte. Je nach dem angewandten Material, Zinn, Glas, Silber, Zink,

Blei, Kupfer, Platin oder Aluminium erhält er größere oder kleinere Werte für die Abnahme, so daß an dem Zusammenhang zwischen Ionisation und den von der Gefäßwand ausgehenden Becquerelstrahlen kein Zweifel besteht. Die Wirkung dieser Becquerelstrahlen ist sehr gering, ungefähr 300 millionenmal kleiner als die der Radiumstrahlen. Bei verhältnismäßig stark wirksamem Material, wie etwa Zink, wächst die Leitfähigkeit der eingeschlossenen Luft kontinuierlich mit zunehmendem Druck; bei schwach wirksamem, etwa Zinnfolie, wird bald ein Maximum erreicht und Drucksteigerungen sind dann einflußlos. Die vom Zinn und Zink ausgehenden Strahlen sind der α-Strahlung des Urans, Thors und Radiums sehr nahe verwandt. H. Kffn.

---

71. ***William Crookes.*** *Gewisse Eigenschaften der Ausstrahlungen des Radiums* (Chem. News 87, S. 241. 1903). — Die drei Arten der vom Radium ausgehenden Strahlungen werden mit kurzen Worten charakterisiert. Das Funkeln, das ein Stück Radiumnitrat auf einen Zinkblendeschirm hervorruft, wird mit Hilfe einer Linse beobachtet und erklärt als entstanden durch das Bombardement des Schirmes der vom Radium mit Lichtgeschwindigkeit abgeschleuderten positiven Atome. Für eine einfache Vorrichtung zum Zeigen dieses Funkelns wird der Name „Spinthariskop" vorgeschlagen. H. Kffn.

---

72. ***J. Elster** und **H. Geitel.*** *Über die durch radioaktive Emanation erregte szintillierende Phosphoreszenz der Sidotblende* (Physik. ZS. 4, S. 439—440. 1903). — Bringt man einen isolierten Sidotblendeschirm, der mehrere Tage im Dunkeln aufbewahrt wurde, in einen größeren Raum, welcher radioaktive Emanation vom Erdboden enthält, und lädt man denselben etwa 2 Stunden lang auf — 2000 Volt, so erhält man dieselbe Erscheinung, die bereits von Crookes (vgl. Beibl. 27, S. 971) beschrieben worden ist. Bei Verwendung des Gieselschen Emanationskörpers war das szintillierende Leuchten des Schirmes sogar in nicht ganz abgedunkelten Räumen sichtbar. Ein Schirm aus Calciumwolframat zeigte dagegen dieses Szintillieren nicht. P. E.

---

73. **S. Townsend.** *Über die spezifische Ionisation der vom Radium ausgesandten Korpuskeln* (Phil. Mag. (6) 5, S. 698—699. 1903). — Der Verf. erklärt die Nichtübereinstimmung des von Hrn. Durack für die spezifische Ionisation, welche die vom Radium ausgesandten β-Teilchen hervorrufen, erhaltenen Wertes 0,170 (der Verf. gibt hier irrtümlicher Weise den für Lenardstrahlen gefundenen Wert 0,4 an, vgl. Beibl. 27, S. 971) mit seinem Werte 13 nach dessen Theorie dadurch, daß bei seinen Versuchen die Aluminiumfolie, welche die Strahlen erst zu durchdringen hatten, bevor sie in den Prüfungsraum gelangten, viel dicker gewesen ist, als bei den Versuchen des Hrn. Durack, so daß also im letzteren Falle (13) die Korpuskeln sich viel langsamer bewegt haben müssen. P. E.

---

74. **Th. Des Coudres.** *Zur elektrostatischen Ablenkbarkeit der Rutherfordstrahlen* (Physik. ZS. 4, S. 483—485. 1903). — Mit einem sehr wirksamen Gieselschen Radiumpräparat bestimmt der Verf. aus der elektrostatischen und der magnetischen Ablenkung der außerordentlich homogenen α-Strahlung ihre Geschwindigkeit zu $u = 1,65 . 10^9$, und $e / m = 6,4 . 10^3$ (vgl. Rutherford, Beibl. 27, S. 662). P. E.

---

75. **F. Giesel.** *Über Polonium und die induzierende Eigenschaft des Radiums* (Chem. Ber. 36, S. 2368—2370. 1903). — Marckwald hat festgestellt, daß in eine Poloniumlösung eingetauchtes metallisches Wismut die Fähigkeit erlangt, α-Strahlen auszusenden. Ausgehend von der Auffassung, Polonium sei nur durch Radium induziertes Wismut, versuchte der Verf. durch Eintauchen von Wismut auch in Radiumlösungen dieses Metall aktiv zu machen. In der Tat nimmt metallisches Wismut, das dabei ganz blank bleibt, in dieser Lösung alle die Eigenschaften an, die Poloniumlösungen bewirken. Ein Wismutfragment, in eine mit Salzsäure versetzte Lösung von 0,01 g Radiumbromid in 1 ccm Wasser eingelegt, zeigt nach 1 bis 2 Tagen intensive α-Strahlung und keine β-Strahlung. Dieselbe Wirkung wie Wismut äußern Platin und Palladium, nur werden sie in bedeutend geringerem Maße aktiv. Von prinzipieller Bedeutung ist, daß die Aktivierung dieser Metalle nicht wie sonst bei Induktion, ein Abklingen erkennen läßt. Die bei den Versuchen mit Wismut und Palladium in Lösung

gegangenen geringen Substanzmengen werden durch Schwefelwasserstoff ausgefällt und die Niederschläge stark β-Strahlen gebend befunden. — Die Curiesche Beobachtung der Wärmeerzeugung durch Radium konnte der Verf. leicht bestätigen und in einer 0,7 g Radiumbromid enthaltenden Glasflasche Temperaturen, die bis zu 5° höher waren als die der Umgebung, nachweisen. H. Kffn.

---

76. ***Strutt.*** *Die Herstellung und die Eigenschaften eines radioaktiven Gases aus metallischem Quecksilber* (Phil. Mag. (6) **6**, S. 113—116. 1903). — Strömt Luft über heißes Kupfer, so nimmt sie radioaktive Eigenschaften an. Bedeutend aktiver wird die Luft, wahrscheinlich schon infolge des innigeren Kontakts, wenn sie durch erhitztes oder auch durch kaltes Quecksilber geblasen wird. Schickt man das gleiche Luftquantum wiederholt durch das Quecksilber, so entsteht eine sehr viel größere Aktivität als sich sonst bei Metallen beobachten läßt. Auch auf den Gefäßwänden setzt sich die von Quecksilber ausgehende Emanation ab und wird gleichfalls von der Luft aufgenommen, so daß deren Aktivität ungefähr noch um $^1/_6$ vergrößert wird. Diese induzierte Aktivität sinkt in 20 Minuten auf die Hälfte ihres Wertes. Die Emanation selbst nimmt nach einem Exponentialgesetze ab und fällt in 3,18 Tagen auf den halben Wert herunter, verhält sich also ähnlich wie Radium, das nach Rutherford 3,7, nach Curie in 4,0 Tagen auf die halbe Aktivität sinkt. H. Kffn.

---

77. ***E. v. Schweidler.*** *Über die angebliche Radioaktivität und die Lumineszenz von Reten* (Physik. ZS. **4**, S. 521—522. 1903). — Nach W. Arnold (Wied. Ann. **61**, S. 324. 1897) sendet Reten ($C_{18}H_{18}$) Becquerelstrahlen aus, deren Vorhandensein durch die Einwirkung der Substanz auf eine lichtdicht verhüllte photographische Platte nachgewiesen wurde. Der Verf. versuchte, die Radioaktivität durch die ionisierende Wirkung mit Hilfe eines Elektroskopes festzustellen und benützte dazu gewöhnliches Reten und solches, das unmittelbar vorher mehrere Minuten lang mit Licht, Röntgen- oder Kathodenstrahlen bestrahlt worden war. Die Versuche fielen negativ aus. Da also eine merkliche Wirkung dem Reten nicht zukommt, so würde dieser Stoff mit Wasserstoffsuperoxyd ver-

gleichbar sein, welches gleichfalls, ohne zu ionisieren, photographisch wirksam ist. — Unter dem Einfluß von Kathodenstrahlen gerät das Reten in Fluoreszenz, welche zuerst enzianblau, dann blauviolett und schließlich rotviolett ist (vgl. E. Wiedemann und G. C. Schmidt, Wied. Ann. **56**, S. 18. 1895), Geschmolzenes Reten fluoresziert dunkelblau. H. Kffn.

---

78. *G. Barker. Radioaktivität der Thormineralien* (The Amer. J. of Science **16**, S. 161—168. 1903). — Hofman und Zerban nehmen an, daß die Aktivität der Thorpräparate aus Bröggerit, Cleveit und Samarskit keine primäre, sondern nur eine induzierte sei und durch die Anwesenheit von Uran in diesen Mineralien bedingt werde. Die Versuche des Verf. stimmen mit dieser Annahme nicht überein. Zunächst wurde ein Vergleich über die photographische Wirksamkeit der verschiedenen radioaktiven Mineralien angestellt und gefunden, daß nach 48 stündiger Versuchsdauer die Mineralien in folgender Reihenfolge schwärzen, die drei ersten stärker als alle anderen. Uraninit (aus Böhmen und Sachsen), Gummit (Nord-Carolina), Autunit (Limoges), Euxenit (Norwegen), Thorit (Norwegen), Samarskit (Nord-Carolina) und Orangit (Norwegen). Die Strahlen des Gummits durchdringen eine Messingplatte am leichtesten, dann folgen die des Uranit, Autunit, Euxenit, Samarskit und Thorit. Die Untersuchungen wurden dann mit uranfreiem Monazit ausgeführt, und zwar mit Sand aus Brasilien und aus Nord-Carolina, und außerdem noch mit vier verschiedenen Thorpräparaten. Alle sechs Substanzen erwiesen sich innerhalb 48 Stunden als photographisch wirksam, allerdings nur schwach, viel schwächer als ein Vergleichsstück metallischen Urans. Nach diesem Befund kann kaum bezweifelt werden, daß das Thor ein primär radioaktiver Stoff ist. Da es Baskerville gelungen ist, Thorpräparate herzustellen, die nach 70 Stunden auf eine photographische Platte keine bemerkenswerte Wirkung mehr ausüben, aber nach der elektrischen Untersuchungsmethode doch noch Radioaktivität erkennen lassen, so vermutet der Verf., daß das Thor möglicherweise in zwei Bestandteile zerlegbar sei, von welchen der eine β-Strahlen, der andere α-Strahlen aussendet. H. Kffn.

---

79. ***J. J. Thomson.*** *Radioaktives Gas aus Brunnenwasser* (Nat. 67, S. 609. 1903). — Der Verf. hat im Wasser aus tiefen Brunnen in Cambridge, auch aus solchen in Birmingham und Ipswich ein radioaktives Gas aufgefunden.

H. Kffn.

80. ***E. Rutherford und H. L. Cooke.*** *Eine von der Erdoberfläche ausgehende durchdringende Strahlung* (Phys. Rev. 16, S. 183. 1903; Phil. Mag. (6) 6, S. 403—411. 1903) — Siehe das Referat 27, S. 969. P. E.

81. ***Ramsay und Soddy.*** *Von Radiumbromid eingeschlossene Gase* (Nat. 68, S. 246. 1903). — Da nach den Ansichten Rutherfords und Soddys Helium eines der letzten Spaltprodukte radioaktiver Elemente sein könnte, wurden die Gase untersucht, die sich in Radiumbromid, das seit längerer Zeit in festem Zustande gehalten worden war, kontinuierlich erzeugen und anhäufen. Diese Gase bestehen, wie schon Giesel und Bodländer (Chem. Ber. 36, S. 347. 1903) fanden, vornehmlich aus Wasserstoff und etwas Sauerstoff. Aus 20 mgr Radiumbromid wurde ein Gas erhalten, das nach der Entfernung des Wasserstoffs und des Sauerstoffs durch das Spektrum die Gegenwart von Kohlendioxyd verriet. Nach dem Ausfrieren des Kohlendioxyds und des größten Teiles der Radiumemanation hinterblieb ein Rückstand, der unverkennbar die D_3-Linie des Heliums gab. — Einige Tage später wurden die Versuche wiederholt unter Anwendung von 30 mgr Radiumbromid und neuen Apparaten. Auf die Entfernung des Kohlendioxyds und der Emanation wurde besonders geachtet. Das sich ergebende Spektrum war das des reinen Heliums, überlagert von zwei neuen, nicht identifizierbaren Linien. Die identifizierten Linien sind:

Rot	6677	Grünblau	4932
Gelb (D_3)	5876	Blau	4713
Grün	5016	Violett	4472

K. Kffn.

82. ***W. Ramsay und Fr. Soddy.*** *Radioaktive Versuche und die Erzeugung von Helium aus Radium* (Proc. Roy. Soc. 72, S. 204—207. 1903; Chem. News 88, S. 100—101. 1903; Nat. 68, S. 354—355. 1903; Physik. ZS. 4, S. 651—653. 1903; Naturw. Rundsch. 18, S. 453—455. 1903). — Es wurden Versuche mit Helium, Argon, Krypton und Xenon

angestellt, aus denen hervorgeht, daß diese inerten einatomigen Gase von sich selbst aus keine eigene Radioaktivität besitzen und daß die entladende Wirkung der Luft, im Einklang mit bis jetzt gemachten Erklärungen durch eine Radioaktivität fremden Ursprungs verursacht wird. Rutherford und Soddy fanden, daß die Emanation des Radiums sich vollkommen wie ein inertes Gas verhält. Die Untersuchungen der Verf. bestätigen dies aufs neue. Die Emanation widersteht sowohl der Einwirkung elektrischer Funken in Gegenwart von Sauerstoff und Alkali, als auch der einer erhitzten Mischung von Magnesiumpulver und Kalk. Sie kann wie ein Gas behandelt werden, und wenn sie sich in einer Glasröhre fortbewegt, so ist dies im Dunkeln am Leuchten verfolgbar. In einer mit flüssiger Luft umgebenen U-Röhre kondensiert sie sich und kann dann mit irgend einem anderen Gase „gewaschen“ werden, welches wieder vollständig weggepumpt werden kann, ohne Leuchtvermögen und besonderes Entladungsvermögen anzunehmen. Die Emanation übt ähnliche chemische Wirkungen aus wie die Radiumsalze selbst. Die nach dem Lösen von 50 mg Radiumbromid in Wasser abgepumpte Emanation färbt, wenn sie in kleinen Glasröhren über Quecksilber mit Sauerstoff versetzt wird, das Glas in einer Nacht deutlich violett. Ist das Quecksilber feucht, so überzieht es sich mit einer Schicht von rotem Oxyd; anderenfalls bleibt es anscheinend unangegriffen. Streicht mit Sauerstoff vermengte Emanation durch einen eingefetteten Hahn, so bildet sich Kohlendioxyd. — Das beim Lösen von Radiumbromid in Wasser sich entwickelnde Gas besteht zur Hauptsache aus Wasserstoff und Sauerstoff; nach deren Entfernung gibt es das Kohlendioxydspektrum. Nach dem Ausfrieren des Kohlendioxyds durch flüssige Luft tritt das Spektrum des Heliums auf, erkenntlich an sechs Linien; nebenbei sind noch drei unbekannte Linien beobachtbar. — Das in vier Tagen aus Radiumbromidlösungen entweichende Gas wurde auf ähnliche Weise untersucht; die D_3-Linie des Heliums konnte nicht entdeckt werden. Das Gas enthält Wasserstoff und Sauerstoff und zwar von ersterem mehr als die Zusammensetzung des Wassers verlangt, wahrscheinlich deswegen, weil der Sauerstoff auf das Fett der Hähne einwirkte.

Die Hauptmenge der aus 50 mg Radiumbromid erhaltenen Emanation wurde mit Hilfe von Sauerstoff in eine mit flüssiger Luft gekühlte U-Röhre übergeführt und mit Sauerstoff, der nachher wieder weggepumpt wurde, ausgewaschen. Ein an diese U-Röhre angesetztes Vakuumrohr zeigte nach Entfernung der flüssigen Luft keine Spur von Helium. Das Spektrum ist anscheinend ein ganz neues, der Emanation angehörendes, das noch untersucht werden muß. Nach viertägigem Stehen erschien das Heliumspektrum; nach einem weiteren Tage waren außer der gelben Linie, der grünen, den zwei blauen und der violetten auch noch die drei neuen des aus Radium erhaltenen Heliums zu sehen. H. Kffn.

---

83. ***J. Stark.*** *Entstehung von Helium aus Radium* (Naturw. Rundsch. 18, S. 429—430. 1903). — Ebenso fest frühere Jahrhunderte an die Verwandelbarkeit der chemischen Elemente glaubten, ebenso rationell-dogmatisch ist man heutzutage von der Konstanz der chemischen Atome überzeugt, und nur schwer wird es möglich sein, die Ansicht von der Verwandelbarkeit der Atome in die wissenschaftliche Welt einzuführen. An dem Satze von der Erhaltung der Masse darf nicht gezweifelt werden, auch die neuen Erscheinungen der Radioaktivität und deren Erklärung lassen ihn unangetastet; die Unteilbarkeit der Atome kann jedoch nur so lange aufrecht erhalten werden; als die Verwandlung eines chemischen Grundstoffes in einen anderen nicht gelungen ist. Eine solche Verwandlung entdeckt zu haben, darf sich unsere Zeit rühmen. Der Verf. bespricht nun die Untersuchungen und Ansichten Rutherfords und Soddys über die spontane Spaltung der Atome des Radiums, Thors und Urans und zeigt zum Schlusse, wie durch den von Ramsay und Soddy erbrachten Nachweis von Helium in der Emanation des festen Radiumbromids, sich die Anschauungen Rutherfords bestätigten. H. Kffn.

---

84. ***X.*** *Ein möglicher Gebrauch des Radiums* (Science 18, S. 338. 1903). — Es wird der Hoffnung Ausdruck verliehen, daß das Studium des Radiums zu einer Methode führen möge, nach der Licht in wohlfeilerer und bequemerer Weise als bisher gewonnen werden kann. H. Kffn.

---

85. **E. Orlich.** *Über Selbstinduktionsnormale und die Messung von Selbstinduktionen* (Elektrot. ZS. 24, S. 502—506. 1903). — Der Verf. beschreibt die Methoden, mit denen in der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt Selbstinduktionskoeffizienten gemessen werden. Es schließen sich diese im wesentlichen an die Arbeiten von Wien (Wied. Ann. 44, 57, 58) an. Zur absoluten Messung wird in eine Wheatstonesche Brückenanordnung die zu messende Selbstinduktion L_1 und eine variable Spule L_2 mit zwei induktionslosen Widerständen W_3 und W_4 eingeschaltet; außerdem ist der Spule L_1 ein induktionsloser Widerstand r parallel geschaltet. Bedeuten dann W_1 und W_2 die Widerstände der Spulen für Gleichstrom, so ergibt sich

$$W . L_1^2 = (r + W_1)^2 \frac{W_2 - \frac{W_4}{W_3} \frac{r W_1}{r + W_1}}{\frac{W_4}{W_3} . r - W_2},$$

wenn $W = 2\pi \times$ Periodenzahl ist. Für relative Messungen wird die einfache Beziehung

$$W_3 : W_4 = L_1 : L_2$$

benutzt. Als Stromerzeuger dient ein von Arons (Wied. Ann. 66, S. 1177, 1898) im Prinzip angegebener Saitenunterbrecher oder eine nach dem Vorgange von Wien und v. Kries konstruierte Wechselstromsirene. Als Nullinstrument im Brückenzweig wird ein Rubenssches Vibrationsgalvanometer benutzt, das den Vorteil hat, nur auf solchen Wechselstrom anzusprechen, dessen Periodenzahl auf die Eigenperiode des Galvanometers abgestimmt ist. A. Bck.

---

86. **J. E. Ives.** *Über die Dimensionen großer Induktionsspulen* (Phys. Rev. 16, S. 112—115, 1903). — Aus der Maxwellschen Formel für die Selbstinduktion einer Spule von rechteckigem Querschnitt werden die folgenden Schlüsse gezogen:

1. Daß das Maximum der Induktion eine Spule von quadratischem Querschnitt gibt.

2. Daß die Induktion einer Spule bei gegebener Drahtlänge mit dem mittleren Radius der Spule rasch bis zu einem Maximum anwächst, um von da langsam abzusinken. Man mache also den Radius eher zu groß als zu klein.

3. Daß für Spulen von quadratischem Querschnitt die Induktion mit der Drahtlänge sehr rasch ansteigt — nicht ganz so rasch wie die Quadrate der Drahtlängen. Mc.

---

87. ***Fr. Klingelfuss.*** *Fortschritte auf dem Gebiete des Induktorenbaues* (Mitt. d. Phys. Ges. Zürich. S. 5—11. 1903). — Der Verf. beschreibt zunächst eine von der gebräuchlichen sehr abweichende und von ihm mit großem Vorteil benutzte Anordnung der Windungen der Sekundärspule. Am inneren Durchmesser der Spule anfangend legt der Verf. die Windungen in einer ebenen Spirale, dann folgt eine rücklaufende Spirale, wobei der Draht in dieser zweiten Lage vom äußeren Spulendurchmesser zum inneren gewickelt ist. Die Wickelung erfolgt also ohne Unterbrechung. Der wachsenden Potentialdifferenz längs des Drahtes innerhalb je zweier Lagen entsprechend, wird beim Aufwickeln die Dicke des Dielektrikums zwischen zwei Lagen mit zunehmender Drahtlänge vergrößert. Mit Spulen dieser Art hat der Verf. Versuche angestellt, deren Resultate in den Verh. d. Naturf. Ges. Basel 13, S. 227—270, 1901; 15, S. 135—170, 1903; Drudes Ann. 5, S. 837—871, 1901; 9, S. 1198—1216, 1902 veröffentlicht sind. In der vorliegenden Mitteilung sind die Resultate kurz in Sätzen zusammengefaßt. J. M.

---

88. ***J. Elton Young.*** *Das Verhältnis von Widerstand zur Kapazität in langen Unterseekabeln und einige damit verknüpfte Größen* (Electrician 50, S. 813—816, 847—848. 1903). — Der Verf. betont die Wichtigkeit des erwähnten Verhältnisses für einige in der Kabeltelegraphie wichtige Größen und macht, von den Untersuchungen Heavisides ausgehend, eine Reihe von Bemerkungen über die zu verwendende E.M.K. der Batterie, über das Einschränken der Signale, über den maximalen und den mittleren dielektrischen Druck im Kabel, über den Bestwert des inneren Widerstandes der Batterie und des Empfängers und über die sogenannte Duplex-Anordnung. Mc.

---

89. ***J. Härden.*** *Über die Analyse der Entladungen eines Kondensators in Verbindung mit einer Hochfrequenzspule* (Physik. ZS. 4, S. 461—465. 1903). — Der Verf. entwickelt die bekannten Thomsonschen Gleichungen, die gelten, wenn

in einem Stromkreise, in welchen eine Luftstrecke eingeschaltet ist, ein Kondensator entladen wird, und zeigt in bekannter Weise, daß im allgemeinen sich die Entladung, falls der Kondensator von einem sinusförmigen Wechselstrom geladen wird, nicht nach der manchmal vorkommenden Auffassung abspielt, daß die Entladung des Kondensators an dem höchsten Punkt der Stromkurve stattfindet und dann nach einer großen Zahl von Oszillationen auf Null herabsinkt. Vielmehr fällt die Spannung nach der ersten Entladung bis zu einem gewissen Betrag herab, weil der äußere Widerstand durch den in der Luftstrecke entstandenen Entladungsbogen herabgesetzt wird. Danach steigt sie rasch wieder bis zum selben Wert, wobei die zweite Entladung erfolgt etc. Dies will der Verf. mit einer von Andrews angegebenen Versuchsanordnung zeigen. An die Sekundärklemmen eines Wechselstromtransformators ist ein Kondensator angeschlossen, der sich durch die Primärwicklung eines Hochfrequenztransformators durch eine Funkenstrecke entläd. Die Sekundärklemmen dieses Transformators führen zu zwei Schleifringen, welche voneinander isoliert und mit den Elektroden einer dünnen Vakuumröhre verbunden sind. Wird nun die Röhre in Rotation versetzt, daß sie sich in gewissem Takt zu den Entladungen des Kondensators bewegt, so zeigen sich radiale Lichtstreifen, von denen ein jeder einer Serie von oszillatorischen Entladungen entspricht. A. Bck.

90—92. *A. Battelli und L. Magri. Über oszillatorische Entladungen. I. Teil* (Phil. Mag. (6) 5, S. 1—34. 1903). — *II.—V. Teil* (Ibid., S. 620—643). — *Die oszillatorischen Entladungen* (Arch. de Genève 16, S. 5—23 u. S. 139—156. 1903). — Diese Veröffentlichungen bilden eine ausführliche Darstellung der schon in anderen Zeitschriften mitgeteilten Versuche, welche die experimentelle Verifikation des durch die Theorie festgestellten Entladungsvorganges zum Gegenstand haben. Es ist hierüber bereits (Beibl. 27, S. 481—482) berichtet.

A. Bck.

---

93. *H. Veillon. Einige fundamentale Versuche über die elektrischen Schwingungen* (Arch. de Genève 15, S. 481—501. 1903). — Der Verf. will ohne alle „Voreingenommenheit“ einige Versuche mit elektrischen Schwingungen wieder

aufnehmen, um unzweifelhaft festzustellen, ob in der Tat eine vollkommene Analogie zwischen den Erscheinungen der Optik und Elektrizität besteht, wie sie jetzt allgemein angenommen wird. Aus Versuchen, die er mit einem Oszillator und einem Kohärer in den verschiedensten gegenseitigen Stellungen anstellt, hält er die Existenz der Transversalität der elektrischen Schwingungen für erwiesen. Dagegen sieht er keine Analogie in der Wirkungsweise eines Polarisationsgitters, dessen Drähte parallel zur Oszillatorachse und senkrecht zur Fortpflanzungsrichtung der Strahlen verlaufen (vgl. Wied. Ann. **43**, S. 619. 1891). Ebenso bietet die Erscheinung Schwierigkeiten, die auftritt, wenn er mit dem Kohärer die Interferenz direkter und von einem Zinkschirm reflektierter Wellen untersucht. Der Verf. versucht eine Erklärung mit Hilfe der alten Gesetze der Induktion. A. Bck.

---

94. **W. Milewski.** *Demonstration der stehenden elektrischen Wellen auf Drähten* (ZS. f. phys. u. chem. Unt. **16**, S. 160. 1903). — Der Verf. gibt eine mit Hilfe einfacher Mittel herstellbare (der Lecherschen ähnliche) Anordnung an, um schon mit einem kleinen Induktorium von 0,8—1,0 cm Funkenlänge auf 3,5 m langen Drähten zwei Knotenpunkte nachzuweisen. Als Kondensatoren dienen zwei 10 cm lange innen und außen in einer Breite von 3 cm mit Stanniol belegte Glasröhren von 6 mm äußerem Durchmesser. A. D.

---

95. **E. Marx.** *Über die Dispersion elektrischer Wellen in Wasser* (Physik. ZS. **4**, S. 531—532. 1903). — Der Verf. stellt einige der in seiner Dissertation und Habilitationsschrift gegebenen Resultate über die Dielektrizitätskonstante des Wassers mit den auf dieselbe Weise angestellten Beobachtungen Drudes zusammen und kommt zu dem Schluß, daß das Wasser für kurze elektrische Wellen nur eine schwache normale Dispersion zeigt, während er für längere Wellen mit den Periodenzahlen 10^{-7} bis 10^{-8} innerhalb $^1/_2$ Proz. keine Dispersion gefunden hat. A. Bck.

---

96. **A. Garbasso.** *Über die rotatorische Polarisation der Strahlen elektrischer Kraft* (N. Cim. (5) **4**, S. 176—185. 1902). — Im Anschluß an die im Jahre 1869 veröffentlichten Versuche von Reusch über die Nachahmung der Drehung der

Polarisationsebene im Quarz durch Übereinanderlagerung von Glimmerplatten, die um 60° oder 120° gegeneinander gedreht sind, behandelt der Verf. das analoge Problem für das Verhalten von Holzplatten mit Bezug auf elektrische Schwingungen. Die mathematische Diskussion ergibt, auf Grund der von Mazzotto gemessenen Brechungsexponenten elektrischer Schwingungen im Tannenholz parallel und senkrecht zu den Fasern, daß zur Erzielung zirkularer Polarisation drei parallel zu den Fasern geschnittene Tannenbretter von je 13,46 cm Dicke, mit ihren Fasern um je 120° gegeneinander gedreht und mit einem Winkel von 27° 47′ 45″ zwischen den Fasern der ersten und der Schwingungsrichtung des Erregers, übereinander gelagert werden müßten. Eine Holzschicht von solcher Dicke würde aber die Schwingungen so stark absorbieren, daß der Versuch nicht ausführbar ist.

Dagegen zeigt für Bretter von je 2,5 oder 5 cm Dicke die Berechnung, daß die austretenden Schwingungen geradlinig oder langgestreckte Ellipsen und gegen die einfallenden gedreht sind. Der Versuch ergab bei einem Winkel von 30° zwischen den einfallenden Schwingungen und der ersten Platte, und je 120° zwischen den nachfolgenden, mit Platten von 2,5 cm Dicke keine merkliche Drehung der Polarisationsebene, mit Platten von je 5 cm Dicke eine Drehung von höchstens 8 bis 10°; der austretende Strahl war, soweit sich konstatieren ließ, geradlinig polarisiert und der Sinn der Drehung war positiv, d. h. stimmte mit der Richtung überein, in der jede Platte gegen die vorausgehende um 120° gedreht war. B. D.

---

97. *G. Seibt. Wellentelegraphie* (Physik. ZS. 4, S. 485—488. 1903). — Im Anschluß an eine vom Grafen Arco veröffentlichte Arbeit (Elektrot. ZS. 1, 1903) hebt der Verf. seine schon in früheren Abhandlungen ausgesprochenen, in vieler Hinsicht abweichenden Anschauungen über die Resonanz schneller und langsamer elektrischer Schwingungen, das Verhalten angehängter Kapazitäten und die Abstimmung der einzelnen Teile bei der Wellentelegraphie hervor. A. Bck.

---

98. *R. v. Lieben und E. Reisz. Über die Erregung von Wellenströmen durch eine Mikrophonanordnung* (Elektrot. ZS. 24, S. 497. 1903). — Wird eine kleine Akkumulatoren-

batterie durch ein Telephon und ein direkt darüber befindliches Mikrophon geschlossen, so erfolgt eine kontinuierliche Schwingung der Mikrophonmembran, die einen Wellenstrom erzeugt, dessen Schwingungsdauer der Selbstinduktion des Stromkreises proportional ist. Werden demnach variable Selbstinduktionsspulen in den Mikrophonstromkreis abwechselnd eingeschaltet, so können Töne mit variablen Schwingungszahlen erhalten werden, die z. B. in einem sekundär angeschlossenen Telephon laut vernehmbar sind. Die Verf. glauben, daß diese Anordnung in manchen Fällen die Stimmgabel- und Saitenunterbrecher als Unterbrechervorrichtung ersetzen könnte. A. Bck.

---

99. ***V. Crémieu und H. Pender.*** *Neue magnetische Systeme zur Untersuchung sehr schwacher Felder* (C. R. **136**, S. 607—609. 1903). — Statt der gewöhnlichen sogenannten astatischen Systeme, welche aus verschiedenen Gründen keine genügende Stabilität aufweisen, sobald man es einmal mit Feldern von der Größe von nur 10^{-6} C.G.S. zu tun hat, beschreiben die Verf. ein System, das alle die Nachteile der auf die übliche Art astasierten Systeme vermeidet. Es besteht aus einem kleinen, horizontalen, an einem Torsionsdrahte befestigten Wagebalken, an dessen einem Ende eine vertikal gestellte Magnetnadel befestigt ist, während das andere Ende ein entsprechendes aus einer nicht magnetischen Substanz gefertigtes Gegengewicht trägt. Steht die Magnetnadel wirklich exakt vertikal, was sich durch das Gegengewicht leicht regulieren läßt, so wirkt auf das System nur die Torsion des Aufhängedrahtes, aber nicht das Erdfeld. Es wird versucht, die Vorzüge dieses Systems für die Konstruktion eines hochempfindlichen und wirklich völlig astatischen Galvanometers nutzbar zu machen. Mc.

---

100. ***R. Beattie.*** *Ein elektrisches Quantometer* (Electrician 50, S. 383—385. 1902). — Das Messen der Induktion in großen Eisenmassen nach der ballistischen Methode stößt auf die Schwierigkeit, daß infolge des langsamen Ansteigens oder Abklingens der Magnetisierung auch der in der Spule induzierte Strom durch 30, 60 und mehr Sekunden andauert und infolgedessen ein gewöhnliches ballistisches Galvanometer nicht mehr verwendbar ist. Der Verf. beschreibt ein Instru-

ment, welches er „elektrisches Quantometer“ nennt und welches hier mit Vorteil an die Stelle des ballistischen Galvanometers treten kann. Die Theorie des Instrumentes wird gegeben.

Mc.

---

101. ***J. Carpentier.*** *Über ein selbstregistrierendes Galvanometer und einen Drehkontakt sowie über deren Verwendung, um die Kurven von Wechselströmen aufzuzeichnen* (C. R. **136**, S. 965—968. 1903). — Es wird ein Apparat beschrieben, welcher dazu dient, die Spannung einer Wechselstrommaschine für jede beliebige Phase automatisch zu registrieren und so ein vollkommenes Bild des Wechselstromes zu erhalten. Er besteht im Wesen aus zwei Teilen; einem selbstregistrierendem ballistischen Galvanometer von der Deprez-d'Arsonval-Gattung und einem entsprechend konstruiertem Kontakt, welcher durch einen mit der Maschine synchron laufenden Motor betrieben, in einer bestimmten Phase einen Kondensator von der Maschine aus lädt, um ihn im nächsten Moment durch das Galvanometer zu entladen. Mc.

---

102. ***R. Heilbrun.*** *Elektrolytisches Galvanometer* (ZS. f. Elektrochem. 9, S. 111—114. 1903). — Von dem Bestreben geleitet, das Vorhandensein des Stromes im galvanischen Element nicht nur durch seine chemischen Wirkungen, sondern direkt physikalisch nachzuweisen, hat der Verf. ein Instrument konstruiert, welches er elektrolytisches Galvanometer nennt und das im Wesen aus einer in Spulenform gewickelten Glasröhre besteht, die in entsprechender Form das Magnetsystem eines Galvanometers umschließt. Werden die Enden der mit verdünnter Schwefelsäure gefüllten Spule in ein Gefäß getaucht, in welchem sich Cu und Zn gleichfalls in verdünnter Schwefelsäure befinden, so zeigt das Galvanometer eine Ablenkung, welche auf einer etwa 2 m entfernten Skala den Betrag von 10 cm erreicht. Mc.

---

103. ***W. J. Humphreys.*** *Eine bequeme Form einer Akkumulatorenbatterie* (Phys. Rev. 16, S. 115—119. 1903). — Der Verf. beschreibt eine von ihm in übersichtlicher und handlicher Form zusammengestellte Akkumulatorenbatterie, welche bei 4jährigem Gebrauche sich ausgezeichnet bewährt hat.

Mc.

---

104. ***W. Knobloch.*** *Die Herstellung von Widerständen für Präzisions- und technische Meßapparate mit Berücksichtigung einer Methode zur Justierung kleiner Widerstände* (Mechan. 11, S. 1—4, 15—17, 27—28. 1903). — Die Herstellung von technischen und Präzisionswiderständen wird in ausführlicher Weise beschrieben. Am schwierigsten stellt sich hiernach die Anfertigung kleiner Widerstände unter 10 Ω. Die häufig empfohlene Methode der Justierung kleiner Widerstände, die darin besteht, daß man den größer abgeglichenen Widerstand durch Anlegen eines Nebenschlusses normalwertig macht, ist nach Ansicht des Verf. unökonomisch und unvorteilhaft. Er zieht es vor, die Widerstände etwas kleiner einzusetzen und sie durch Beschaben der Drahtenden auf den Vollwert zu bringen. Im weiteren werden noch die Vorteile und Nachteile der Glimmerwiderstände und der „Chaperon-Wickelung" auseinandergesetzt. Zum Schlusse findet sich eine Tabelle über die zu Manganinwiderständen verwendeten Drahtsorten, deren Stärke, Länge und maximale Beanspruchung. Mc.

---

105. ***A. C. Longden.*** *Kohlenwiderstände* (Phys. Rev. 15, S. 355—365. 1902). — Trotz einer gewissen Unverläßlichkeit der aus Kohle hergestellten Widerstände sind dieselben wegen ihrer Billigkeit überall dort im Gebrauch, wo es sich um 1 bis 100 Megohm handelt. Der Verf. gibt zwei Methoden zur Anfertigung solcher Widerstände. Nach dem einen Verfahren wird Pfeifenton mit einer Zuckerlösung angemacht, in zylindrische Form gepreßt und der Zucker dann verkohlt. Um guten Kontakt zu erzielen, werden die Enden verkupfert, was leicht gelingt, wenn man zuvor um sie einen dünnen Kupferdraht in einigen Windungen herumführt. Vorzuziehen sind wohl die nach dem zweiten Verfahren hergestellten Widerstände. Ein Glasstreifen wird an den Enden versilbert und dann gleichmäßig berußt. Der Ruß wird in Alkoholdampf fixiert und dann zum besseren Schutz mit Lack oder Paraffin überzogen. Alle diese Widerstände ändern sich mit der Zeit, die nach dem zweiten Verfahren hergestellten langsamer. Mc.

---

106. ***R. A. Lehfeldt.*** *Ein Widerstandskomparator* (Phil. Mag. (6) 5, S. 672—674. 1903). — Der beschriebene Apparat ist

eine Brückenschaltung zur Vergleichung nahe gleicher Widerstände. An Stelle der gebräuchlichen genauen Nulleinstellung mit Schleifkontakt ist eine Interpolationsmethode gewählt. Zwei Brückenzweige bestehen nämlich aus 99 + $^{10}/_{10}$ Ohm; bei Verschiebung der Kontaktkurbel um $^{1}/_{10}$ Ohm wird das Widerstandsverhältnis um $^{1}/_{1000}$ geändert, und zwischen zwei Einstellungen wird dann interpoliert, was mit dem benutzten Galvanometer auf Hundertstel zulässig sein soll. Die Genauigkeit wäre also $^{1}/_{100000}$. Bdkr.

---

107. ***E. Orlich.*** *Tragbarer Belastungswiderstand* (D. Mechan. Ztg. 1903, S. 65—67). — Es wird ein den praktischen Bedürfnissen angepaßter, in der Reichsanstalt hergestellter Belastungswiderstand beschrieben, der bei 6 Kilowatt Leistung nur ein Gewicht von 4 kg besitzt. Mc.

---

108. ***F. Schütz.*** *Ein Schulapparat für den Nachweis magnetischer, elektromagnetischer und elektrodynamischer Gesetze* (Progr. der höh. Staatsschule in Cuxhaven 1903. 14 S.). — Der Verf. gibt eine Darstellung einer Versuchsanordnung zum Nachweise der magnetischen, elektromagnetischen und elektrodynamischen Grundtatsachen, die sich von den allgemein üblichen (Amp.-Gestelle etc.) Anordnungen im wesentlichen nicht unterscheidet und im Interesse des Unterrichts darauf bedacht ist, die Bewegung der Magnete und Leiter sowie die Stromrichtungen in letzteren durch Verwendung rot und grün gefärbter Pappscheibchen, Figürchen etc. den Schülern deutlich (und ohne daß ein Irrtum in der Auffassung des Sinnes der eintretenden Drehungen möglich ist) sichtbar zu machen. Durch Flüssigkeitsdämpfungen ist für rasche Einstellung gesorgt. Auf die Angabe der Maße der Stative, Aufhängefäden, Grundbrettchen etc. ist sehr große Sorgfalt verwendet.

A. D.

---

109. ***Hurmuzescu.*** *Über die Kohärer* (Ann. Scientifiques de l'Université de Jassy. 2, S. 141—165. 1903). — Im ersten Teile beschreibt der Verf. die verschiedenen Kohärer und Antikohärer und erörtert die von Lodge, Bose, Guthe und Ferrié gegebenen Erklärungen der Wirkungsweise der Kohärer. Der zweite Teil handelt von den Messungen der Zeit, während welcher die elektrischen Wellen wirken, und

der hervorgebrachten Veränderungen des Widerstandes der Kohärer. Die erstere Messung wird durch die Beobachtung der Dauer des Stromes in der primären Spule des Induktors ausgeführt, wobei ein Quecksilberkommutator in Verbindung mit einem Metronom gebraucht wird. Zur Ermittlung der Widerstandsänderung dient ein Differentialgalvanometer. Die Kohärer sind aus verschiedenen Metallen, meist aus Kombinationen zweier, hergestellt. Aus den Beobachtungen ergibt sich, daß der Widerstand des Kohärers in gleichem Verhältnisse mit der Zeit abnimmt, während welcher die elektrischen Wellen einwirken. Für jeden Kohärer gibt es eine Dauer der Einwirkung, für die der elektrische Widerstand seinen kleinsten Wert annimmt. Im übrigen ist der Widerstand des Kohärers vor und nach der Einwirkung elektrischer Wellen untersucht. Nach der Herstellung und vor der Einwirkung elektrischer Wellen mußte der Widerstand des Kohärers seinen definitiven Wert annehmen. Bei Körnchen aus Antimon sank von selbst der Widerstand nach dem Einschalten im Stromkreise in 100 Sek. von 252 Ω auf 100 Ω. Beim Wismut nimmt der Widerstand zu. Die Elektroden waren in beiden Fällen aus Silber. Zum Schlusse ist der Einfluß der Dielektrika untersucht. Bei gasförmigen Dielektrika wurde der Kohärer mit einfachem Kontakte verwendet; ein Einfluß der Gase ist dabei nicht festzustellen. Für flüssige Dielektrika verwendet der Verf. einen Quecksilbertropfen zwischen Eisenelektroden im Kohärer, in den ein Tropfen Glycerin gebracht wird. Dabei tritt unter dem Einflusse elektrischer Wellen eine Verminderung, später auch eine Vergrößerung des Widerstandes ein, dagegen nimmt bei Anwendung von Benzin der Widerstand stets ab. Zur Untersuchung des Einflusses fester Dielektrika dient ein Kohärer, der einen Quecksilbertropfen zwischen mit Gummilack überzogenen Elektroden aus Aluminium enthält. Bei dicker Lackschicht unterblieb die Wirkung, bei dünner Schicht trat eine Verminderung des Widerstandes ein. Auch ein Gemisch aus Schwefelpulver und Körnchen aus Aluminium ist untersucht. Wurde der Schwefel geschmolzen und dann zum Erstarren gebracht, so hörte jede Wirkung elektrischer Wellen auf. J. M.

110. **T. E. Aurén.** *Beiträge zur Kenntnis des elektrischen Leitungswiderstandes bei Kontakten zwischen festen und leitenden Körpern* (Ark. för Math., Astron. och Fysik 1, S. 25—41. 1903). — Der Verf. zeigt, daß bei einem Kontakt zwischen festen, leitenden Körpern der Druck und die chemische Beschaffenheit des den Kontakt umgebenden Gases und das spezifische Leitvermögen der Körper, die den Kontakt bilden, keinen merklichen Einfluß auf den Kontaktwiderstand ausüben. Dagegen übt die chemische Beschaffenheit der Körper, die den Kontakt bilden, einen sehr großen Einfluß aus, und zwar in der Weise, wie sie Branly (Beibl. 20, S. 995) angegeben hat. Bei Metallen mit großem Kontaktwiderstand zeigt es sich, daß die Struktur der Metalloberflächen einen sehr großen Einfluß auf den Kontaktwiderstand ausübt.

Im allgemeinen kann die Abhängigkeit des Widerstandes W vom Drucke p durch die Formel

$$W = \frac{C}{p^n}$$

ausgedrückt werden, wo C und n Konstanten sind. G. G.

---

111. **J. Fényi.** *Über die Natur des Kohärers* (C. R. 135, S. 30—32. 1902). — Die Mitteilung des Verf. bezieht sich auf einen aus einzelnen Stahlnadeln hergestellten Kohärer und auf die zum Betriebe solcher Kohärer erforderlichen Spannungen. Das Verhalten eines derartigen Kohärer aus einem Nadelpaare oder mehreren parallel oder in Reihe geschalteten gibt auch eine Erklärung für die Wirkungsweise der gewöhnlichen Kohärer mit Metallspänen. Für Laboratoriumsversuche empfiehlt sich in manchen Fällen der Nadelkohärer, da im Stromkreise von drei Leclanché-Elementen eingeschaltet auch bei Strömen von $^1/_{10}$ Amp. seine Empfindlichkeit sehr groß ist. J. M.

---

112. **G. T. Hanchett.** *Die Wirkung des Kohärers unter dem Mikroskope* (Electr. Rev. 42, S. 599. 1903). — Die Entladungen eines Induktors verursachen das Auftreten von winzigen Fünkchen zwischen den Metallspänen, die nach der Ansicht des Verf. durch eine elektrostatische Kraft bewegt werden. Leichtes Pulver, wie Lycopodium etc., kohäriert unter dem Einflusse elektrischer Entladungen ebenfalls zwischen den Elektroden eines Kohärer, wobei solches Pulver jedoch eine

Widerstandsänderung zwischen den Elektroden nicht bewirken kann. Nach den Versuchen des Verf. sollen die Spänchen des Kohärers keine Oxydschicht an der Oberfläche haben, ferner möglichst leicht sein, auch muß die Zahl der Spänchen möglichst gering sein. J. M.

113. ***W. Milewski.*** *Ein Fritter mit Quecksilberfüllung* (ZS. f. phys. u. chem. Unt. 16, S. 223—224. 1903). — In ein kurzes vertikales Glasröhrchen ist ein Kohlestab gekittet, in dessen oberer Aushöhlung sich ein Quecksilbertröpfchen befindet, das von einem zweiten durch den oberen Teil der Glasröhre geführten, am Ende abgerundeten Kohlenstäbchen oben berührt wird. Schaltet man diesen Apparat in den ein Telephon enthaltenden Stromkreis einiger kleiner Elemente so ein, daß die untere Kohle mit dem positiven Pole verbunden ist, so kann man mit diesem (Mikrophon-) Fritter (der auch in der italienischen Kriegsmarine versuchsweise in Gebrauch war) Funkentelegramme abhören. Die Entfrittung geschieht von selbst. [Die Spannung des Telephonkreiselementes soll zwischen 1 und 1,5 Volt betragen. Die obere Kohle wird besser durch einen Eisenstab (Nähnadel) ersetzt. Anm. d. Ref.]. A. D.

114. ***O. Lodge.*** *Eine neue Form eines sich selbst in den ursprünglichen Zustand bringenden Kohärers* (Proc. Roy. Soc. 71, S. 402—403. 1903). — Ein kleines rotierendes scharfrandiges Stahlrad taucht mit einem Teil seiner Fläche beständig in ein Näpfchen mit Quecksilber, über das eine dünne Schicht Öl ausgebreitet ist. Wird das Rad mit dem positiven, das Quecksilber mit dem negativen Pol einer schwachen Stromquelle verbunden, so fließt kein Strom infolge der isolierenden Ölschicht zwischen Rad und Quecksilber. Die kleinste Schwankung des Potentials aber bricht die Ölhaut entzwei, so daß ein Strom auftritt, der aber nur äußerst kurze Zeit andauert, weil sich sofort infolge der Rotation des Rades eine neue Ölhaut ausbildet. Der Apparat kann deshalb als empfindlicher Kohärer wirken. A. Bck.

115. ***E. F. Huth.*** *Zur Theorie des Kohärers* (Physik. ZS. 4, S. 594—596. 1903). — Der Verf. teilt einige Versuche mit, die er mit einer von Eccles angegebenen Methode (vgl.

Beibl. 26, S. 192) an Kohärern mit Nickelfeile und Luft oder Paraffinöl anstellte und glaubt hiernach den Kohärereffekt in der Weise deuten zu können, daß die auffallenden Wellen oder eine an die Elektroden angelegte Potentialdifferenz eine Ionisation und somit eine höhere Leitfähigkeit des Dielektrikums hervorrufen. Darnach fände ein Ausgleich der Spannungen statt, der mechanische und thermische Wirkungen im Gefolge hätte, so daß die Oxydschicht durchbrochen und die Metallteilchen aneinander geschweißt würden. Die Versuche weisen auch bei Hervorrufung der Kohärenz durch Gleichstrom eine übrigens schon von Himstedt beobachtete Ermüdung des Kohärers nach. A. Bck.

---

116. *E. Drago. Über das Verhalten der Bleidioxyd- und Kupfersulfidkohärer gegen Schallwellen. Widerstandsabnahme derselben unter dem Einfluß elektrischer Wellen* (Atti R. Acc. Gioenia (4) 15, 1902; N. Cim. (5) 4, S. 208—213. 1902). — Der Verf. findet, daß der Leitungswiderstand von PbO_2- oder CuS-Pulver, das in Gestalt eines gewöhnlichen Kohärers den Tönen einer Orgelpfeife ausgesetzt wird oder, nach einer früher schon (Beibl. 24, S. 1208) vom Verf. benutzten Versuchsanordnung, auf einer tönenden Chladnischen Platte eine Verbindung zwischen zwei auf die Platte geklebten Stanniolelektroden herstellt, durch die Einwirkung der Schallwellen ganz wie der Widerstand anderer Pulver im allgemeinen sinkt. Der Widerstand von PbO_2-, CuS-und Kohlepulver, die in den Stromkreis eines Galvanometers und einer galvanischen Batterie eingeschaltet sind, sinkt mit zunehmender Intensität des Meßstromes. Lädt man einen PbO_2-Kohärer vermittelst eines Akkumulators, so erhält man bei der Entladung einen Polarisationsstrom; bei CuS und Kohle ist dieses Verhalten nicht sicher konstatiert. Unter dem Einfluß elektrischer Wellen zeigen auch die Kohärer mit PbO_2 und CuS bisweilen anstatt der „negativen Kohärerwirkung“ eine Widerstandsabnahme. Die Ursachen, welche den Kohärer beeinflussen, scheinen somit sehr verschiedenartige zu sein; nach dem Verf. ist aber die gelegentliche Widerstandsabnahme bei PbO_2 und CuS hinreichend, um die gegen die mechanische Theorie des Kohärers erhobenen Einwände zu entkräften. B. D.

117. ***A. Sella.*** *Empfindlichkeit des Eisens für elektrische Wellen bei magnetisch-elastischer Hysteresis* (Rend. R. Acc. dei Linc. **12**, 1. Sem. S. 340—341. 1903). — Bei Marconis magnetischem Detektor nach Rutherford (Beibl. **27**, S. 200) spricht das Eisen auf die elektrischen Wellen mit plötzlichen Änderungen seiner Magnetisierung an, während es einer zyklischen Magnetisierung unterworfen wird. Der Verf. hat die gleichen Wirkungen beobachtet, wenn mit magnetisiertem Eisen eine zyklische elastische Veränderung (Torsion oder Dehnung) vorgenommen wird.

W. K.

118. ***Z. E. Crook.*** *Demagnetisierungseffekt von elektromagnetisch kompensierten Wechselströmen* (Sill. J. **14**, S. 133—146. 1902). — Zweck der Untersuchung ist es, festzustellen, ob ein solcher Effekt existiert, der vom Wechselstrome herrührt, unabhängig von demjenigen, der durch die Zirkularmagnetisierung entsteht. Die elektromagnetische Wirkung sucht der Verf. dadurch zu eliminieren, daß er den Strom durch dünne Eisenlamellen nach abwechselnder Richtung sendet. Es wurde tatsächlich ein demagnetisierender Effekt (analog Erschütterungswirkungen) konstatiert und auch bei Wirkung elektrischer Oszillationen, wobei die erste Funkenentladung schon nahezu ebenso wirksam war, als dauernde Oszillationen, nachgewiesen.

St. M.

119. ***J. A. Fleming.*** *Eine Mitteilung über eine Form des magnetischen Detektors für Hertzsche Wellen, der zu quantitativen Arbeiten geeignet ist* (Proc. Roy. Soc. **71**, S. 398—401. 1903). — Auf eine Pappröhre von etwa 2 cm Durchmesser werden 6 Spulen gewickelt, deren jede etwa 6000 Windungen dünnen umsponnenen Kupferdrahts enthält. Diese sind miteinander verbunden und bilden eine Sekundärspule von ungefähr 6000 Ohm Widerstand. Im Innern der Röhre befinden sich 7 bis 8 kleine Bündel Eisendraht, von denen jedes aus 8 voneinander isolierten Drähten besteht und mit einer Magnetisierungsspule umwickelt ist. Darüber ist gut isoliert eine weitere Lage einer Entmagnetisierungsspule gebracht. Durch einen besonderen rotierenden Kommutator fließt ein Strom für einen Teil der Umlaufszeit durch die Magnetisierungsspule, macht die Eisendrähte magnetisch und wird dann unter-

brochen, während die Drähte ihren Magnetismus innerhalb der folgenden Periode der Umdrehung beibehalten. Geht während dieser Zeit eine elektrische Schwingung durch die Entmagnetisierungsspule, so tritt in der Sekundärwicklung ein Stromstoß auf, der mit Hilfe eines eingeschalteten Galvanometers gemessen wird. Mit dem Kommutator ist eine Einrichtung verbunden, welche die Sekundärwindungen für die Dauer der Magnetisierung kurzschließt, so daß in dieser Zeit keine Galvanometerausschläge auftreten können. Der Verf. findet mit diesem Instrument gut übereinstimmende Resultate.

A. Bck.

120. **A. F. Collins.** *Drahtlose Telephonie nach dem Collins-System* (Electr. Rev. 41, S. 742—744. 1902). — Der Verf. gibt eine Übersicht über die verschiedenen Verfahren der drahtlosen Telephonie und Telegraphie. In dem von ihm ausgearbeiteten Systeme der drahtlosen Telephonie handelt es sich um die Entladung hochgespannter Ströme mit niedriger Wechselzahl. In der Mitteilung fehlt eine Darstellung der Verbindung der verschiedenen Apparate in der Sende- und Empfangsstation, d. h. der Telephone, Erdplatten, Induktorium etc. Zum Schlusse ist einiges über die bislang erzielten Erfolge mitgeteilt.

J. M.

121. **Korn.** *Über die Übertragung von Photographien mittels der Telegraphie* (C. R. 136, S. 1190—1192. 1903). — Der Inhalt deckt sich im wesentlichen mit Mitteilungen, über die schon Beibl. 26, S. 973 berichtet wurde.

J. M.

122. **R. Heilbrun.** *Elementare Vorlesungen über Telegraphie und Telephonie* (4. Lief. S. 193—256. Berlin, 1902). — Über die früheren Lieferungen vgl. Beibl. 26, S. 1090; 27, S. 383 u. 796. Am Schlusse der zehnten Vorlesung, die von der chemischen Stromspeicherung handelt, beschreibt der Verf. die Wirkungsweise, die Konstruktion und den Betrieb der Akkumulatoren, die vornehmlich für die Zwecke der Telegraphie und Telephonie Verwendung finden. Die elfte Vorlesung (S. 204—229) behandelt die Grundgesetze der Wellenlehre und im Anschluß daran die Schallwellen insoweit, als sie zum Verständnis des Fernsprechers notwendig sind. Die zwölfte Vorlesung hat die verschiedenen Farbschreiber und Klopfer zum Gegenstande

der Beschreibung. Die Behandlung ist klar und übersichtlich, und der Text wird durch sauber gezeichnete Figuren und gute Abbildungen von Apparaten erläutert. J. M.

---

123. ***G. Benischke.*** *Versuche zur Teilung des Wechselstromes* (Physik. ZS. 4, S. 445—446. 1903). — Ein Wechselstromlichtbogen, der sich in einem gleichgerichteten magnetischen Felde befindet, zeigt zwei Fackeln, die in einer zur Kraftrichtung senkrechten Ebene liegen. An die Stelle der einen Kohle werden zwei halbe benutzt, die durch Glimmer voneinander isoliert sind. Bei hinreichender Stärke des Magnetfeldes beträgt die Summe der beiden erhaltenen Gleichströme etwa zwei Drittel des Gesamtstromes (vergl. Morse und Curshmann, Electr. World and Engineer 40, S. 85). Praktisch ist die Zerlegung des Wechselstromes nicht verwendbar, weil der Lichtbogen 40—60 Volt verbraucht und außerdem in einem starken Felde sehr unbeständig ist. Die Trennung der Ströme in einem Kupferbleche, das an der einen Kante eine Zuleitung, an der gegenüberliegenden zwei Ableitungen hat, war auch bei sehr starkem Felde nicht bemerkbar, ebenso bei einer mit Kupfervitriollösung oder mit Quecksilber gefüllten Zelle und ähnlich gelegenen Stromanschlüssen (vgl. hierzu Des Coudres, Beibl. 26, S. 1089). J. M.

W. Marckwald. *Über den radioaktiven Bestandteil des Wismuts aus der Joachimsthaler Pechblende* (Chem. News 88, S. 224—226. 1903; vgl. Beibl. 27, S. 472).

K. A. Hofmann und F. Zerban. *Über radioaktives Thor* (Chem. News 88, S. 226—227. 1903; vgl. Beibl. 27, S. 291).

H. Wilde. *Über die Auflösung elementarer Stoffe in ihre Urbestandteile und über die freiwillige molekulare Aktivität des Radiums* (Chem. News 88, S. 190. 1903).

J. J. T. Chabot. *Über die Entstehung des Induktionsstromes* (Physik. ZS. 4, S. 713—715. 1903).

O. Wolff. *Kompensationsapparat mit Meßbrücke* (ZS. f. Instk. 23, S. 301—305. 1903).

J. Fényi. *Über Konstruktion und Funktion eines einfachen Gewitterregistrators* (Met. ZS. 20, S. 462—465. 1903).

A. F. Collins. *Fessendens Leistungen in der drahtlosen Telegraphie* (Electrician 51, S. 1042—1044. 1903).

C. Tissot. *Gegenwärtiger Stand der Telegraphie ohne Draht* (Rev. gén. d. sc. 14, S. 973—990. 1903).

A. Bull. *Versuche über auswählende Telgraphie ohne Draht* (Electrician 51, S. 963—964. 1903).

Th. Lehmann. *Genaues Diagramm des asynchronen Mehrphasenmotors* (S.-A. aus Éclair. électr. 36, S. 281—296 u. 351. 1903).

Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft; Union Elektrizitäts-Gesellschaft. Berlin. *Elektrische Schweißmaschinen. System Thomson* (Mai 1903. 28 S.).

Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft. *Broschüre VIII 199. Transformatoren I. Drehstrom-Öl-Transformatoren bis 50 K. W.* (Berlin. Juli 1903).

Université de Liège. *Die Einrichtungen und die Aufgaben des elektrotechnischen Institutes Montefiore* (4°. 58 S. Paris, Gauthier-Villars, 1903).

Allgemeines.

124. *E. T. Whittaker.* *Über die partiellen Differentialgleichungen der mathematischen Physik* (Math. Ann. 57, S. 333—355. 1903). — Jede Lösung der Gleichung $\Delta V = 0$ läßt sich in der Form:

$$V = \int_0^{2\pi} f(z + i x \cos u + i y \sin u, u)\, du$$

darstellen, jede Lösung der Wellengleichung:

$$\Delta V = k^2 \frac{\partial^2 V}{\partial t^2}$$

in der Form:

$$V = \int_0^{2\pi}\int_0^{\pi} f\left(x \sin u \cos v + y \sin u \sin v + z \cos u + \frac{t}{k},\, u,\, v\right) du\, dv.$$

Es ist das große Verdienst dieser Arbeit, diese Resultate, welche bisher nur in speziellen Fällen bekannt waren, ganz allgemein dargelegt zu haben. Allerdings werden die physikalischen Probleme durch die Kenntnis der allgemeinen Integrale in dieser Form nicht erleichtert, die von dem Verf. gezogenen Folgerungen können auch ohne Schwierigkeit durch bereits bekannte Methoden erhalten werden. A. K.

125. *L. Kann. Ein einfacher Integraph* (S.-A. aus d. Viertelj. Ber. d. Wien. Ver. z. Förder. d. phys. u. chem. Unt. 8, S. 130—132. 1903). — Während eine Rolle parallel der x-Achse fortrollt, wird an eine ihrer Stirnflächen eine Scheibe durch einen Druck im Zentrum der letzteren angepreßt. Dieses Zentrum erhält Abstände von der Achse der Rolle, welche mit der y-Koordinate der zu integrierenden Funktion $y = f(x)$ proportional sind. Bei einer Fortbewegung der Rolle um dx wird die Scheibe um ein mit $y\,dx$ proportionales Stück gedreht. Durch die Drehung der Scheibe kann man so das

$$\int_a^b y\,dx$$

direkt messen, durch eine einfache Vorrichtung auch direkt die Integralkurve aufzeichnen. Der Verf. hat bisher nur ein rohes Modell des Apparates hergestellt; die einfache Idee verdient Beachtung, es ist nicht ausgeschlossen, daß die Ausführung des Apparates weniger kostspielig ausfällt, als die des bekannten Integraphen von Abdank-Abakonowicz. A. K.

---

126. *A. Berliner. Lehrbuch der Experimentalphysik in elementarer Darstellung* (xvi u. 857 S. mit 3 lithogr. Taf. Jena, G. Fischer, 1903). — Das Buch gibt trotz seines großen Umfanges (842 Seiten Text) nicht mehr, sondern weniger als die bekannten kleinen Lehrbücher der Physik, wie Lommel, Kayser etc. Den Grund dafür gibt der Verf. im Vorwort: „Das vorliegende Buch ist vor allem in der Form des Vortrages elementar, d. h. in der Ausführlichkeit der Darstellung, die überall darauf angelegt ist, die einzelnen Dinge so deutlich wie möglich zu beschreiben und dem Leser die eigene Arbeit so leicht wie möglich zu machen.“ Die durch diese Ausführlichkeit bedingten häufigen Wiederholungen wirken nicht störend, da sie in stets wechselnder Darstellung gegeben sind.

Es findet sich aber in dem Buche eine große Reihe grober Fehler, die sehr leicht hätten vermieden werden können; ich will aus den Notizen, die ich mir bei der Durchsicht gemacht habe, nur einige herausgreifen.

Die Pferdestärke ist nicht die Einheit der Arbeit, sondern des Effektes; Einheit der Arbeit ist die Pferdestärkenstunde.

Wirklich hervorragend in Unrichtigkeit ist die Definition der Entropie: „Wir haben gesehen, daß Wärme nur dann in Arbeit verwandelt werden kann, wenn sie von einem wärmeren Körper zu einen kälteren übergehen kann, daß sie aber auch dann nur zum Teil in Arbeit verwandelt wird, ein anderer Teil aber als Wärme wirklich in den kälteren Körper gelangt und Wärme bleibt. Dieser nicht verwandelbare Teil der Wärmeenergie wird Entropie genannt.“

Mit den wenigen im Buch angegebenen Zahlen wird höchst willkürlich umgegangen; z. B. ist S. 749 der Gesichtswinkel gegeben durch die Bedingung $^1/_3$ mm in 1 m Entfernung, dagegen S. 761 1 m in 1,66 km Entfernung.

Von den Figuren der geometrischen Optik stimmt trotz der korrigierenden Fußnoten noch immer gut die Hälfte durchaus nicht mit dem Text überein.

Wenn diese und andere Fehler bei einer späteren Auflage vermieden werden, so mag das Buch infolge seiner Darstellungsweise für manchen Studenten ein angenehm zu lesendes Lehrbuch sein.

Die Ausstattung ist sehr gut, namentlich sind die Figuren der Optik vielfach farbig und in den Tafeln sogar räumlich.

K. Schr.

---

127. ***H. Kleinpeter.*** *Zur Einführung in die Physik auf der Oberstufe* (Programm d. Gymn. Gmunden. 1903. 20 S.). — Der Verf. macht in seiner Abhandlung den Versuch, einen Lehrgang der Statik für die Oberstufe der Mittelschulen zu skizzieren. Derselbe stellt sich als eine schulgemäße Verarbeitung und Anpassung der Ideen, Gedankengänge und historisch-kritischen Entwicklungen des vorzüglichen (leider in den Fachlehrerkreisen noch lange nicht genug bekannten) Buches von Prof. Ernst Mach „Die Mechanik in ihrer Entwicklung historisch und kritisch dargestellt“, an das Fassungsvermögen der Schüler dar. Der Verf. ist zwar mit den neueren Bestrebungen einer Modernisierung der Lehre von den einfachen Maschinen (vergl. z. B. die Aufsätze von Reuleaux, Grimsehl über Rolle, Flaschenzug, Hebel etc. in der ZS. für phys. u. chem. Unt. 1902 und 1903) einverstanden, aber nur unter der Voraussetzung, daß die historische Auffassung und die sogenannte „klassische Mechanik“ zu ihrem Rechte kommen.

Etwas gewagt erscheint dem Ref. die auf Seite 4 aufgestellte Behauptung, daß die Grundbegriffe der Mechanik einem Physiker wie Heinrich Hertz nicht in voller Deutlichkeit klar gewesen seien! A. D.

128. **W. Rickmer-Rickmers.** *Die Beherrschung der Luft* (16 S. Wien, C. Beyer, 1903). — Der Verf. bricht eine Lanze zu Gunsten dynamischer Flugversuche im Gegensatz zu den Ballonversuchen, mit denen eine Beherrschung der Luft niemals erreicht werden würde. W. K.

H. Hahn. *Über physikalische Schülerübungen* (Unterrichtsbl. f. Math. u. Naturw. 9, S. 108—109. 1903).

P. Heyck. *Über das Wesen und die Ausnutzung der Energie vom technischen Standpunkte* (Mechan. 11, S. 217—219. 1903).

O. Thilo. *Die Bedeutung der technischen Wissenschaften für den Naturforscher* (Physik. ZS. 4, S. 759—764. 1903).

C. H. Lees. *Die Physik auf der Britischen Naturforscher-Versammlung* (Nat. 68, S. 609—611. 1903).

Ch. V. Boys. *Ansprache an die chemische Abteilung der Britischen Naturforscher-Versammlung* (Chem. News 88, S. 151—157, 163—166. 1903).

Siebenundzwanzigster Jahresbericht des Präsidenten der Johns-Hopkins-Universität (100 S. Baltimore, Maryland, The Johns Hopkins Press, 1902).

E. Lampe und G. Wallenberg. *Jahrbuch über die Fortschritte der Mathematik. Bd. 32, Jahrg. 1901, Heft 2* (IV S. u. S. 481—688. Berlin, G. Reimer, 1903).

Weltall und Menschheit. Herausgegeben von H. Krämer in Verbindung mit hervorragenden Fachmännern (Lief. 41—48. Berlin, Leipzig, Wien, Stuttgart, Bong & Co., 1903).

Druck von Metzger & Wittig in Leipzig.

1904. BEIBLÄTTER № 2.
ZU DEN
ANNALEN DER PHYSIK.
BAND 28.

Mechanik.

1. *A. Voss. Die Prinzipien der rationellen Mechanik* (Encyklop. d. math. Wissensch. 4, I. Teil, S. 1—121. 1901). — Der vierte Band der Encyklopädie der mathematischen Wissenschaften, welcher unter der Leitung von Felix Klein redigiert wird, soll die Mechanik in zwei Teilen bringen. Das vorliegende erste Heft wird als Abschnitt A: „Grundlegung der Mechanik“ durch die schwierige Darstellung der Prinzipien der Mechanik gefüllt. Der Verf. sagt darüber folgendes: „Die Erscheinung, daß die Resultate mathematischer Lehrgebäude von grundlegender Wichtigkeit oft eine lange Zeit hindurch ihrer strengen wissenschaftlichen Bedeutung vorausgeeilt sind, hat sich in weit höherem Grade bei der Mechanik, wie bei der Arithmetik oder der Infinitesimalrechnung wiederholt. Man kann den Standpunkt, welchen die systematische Entwickelung der Mechanik in ihrer gegenwärtigen Gestalt annimmt, etwa mit dem der Infinitesimalrechnung von Cauchy vergleichen, auf den sich fast wörtlich die Bemerkungen von Hertz in seiner Einleitung zur Mechanik anwenden lassen. Die folgende Darstellung, welche die Prinzipien der Mechanik, wie sie sich im Laufe des neunzehnten Jahrhunderts entwickelt haben, darzulegen bemüht ist, erhebt nicht den Anspruch darauf, die vorliegenden Schwierigkeiten überall zu beseitigen; sie wünscht vielmehr nur dazu beizutragen, daß eine befriedigende Einigung über diese Prinzipien, die ein unabweisbares Bedürfnis ist, allmählich getroffen werden könne“.

Gemäß dem Plane der Encyklopädie dient die ungemein reichhaltige Schrift von Voß in vorzüglicher Weise zur leichten Orientierung über die verschiedensten Fragen betreffs der

Prinzipien der Mechanik und liefert in der sorgfältig gesammelten Literatur einen sicheren Wegweiser für weitere Vertiefung in die originalen Gedanken der führenden Geister. Lp.

2. ***M. Contarini.*** *Über die Bewegung eines holonomen Systems starrer Körper. Note I* (Rend. R. Acc. dei Linc. (5) **12**, I. Sem., S. 507—515. 1903). — Der Verf. beabsichtigt, die Differentialgleichungen aufzustellen, von denen die Bewegungen der verschiedenen seismischen Instrumente abhängen. In der Note „Sul problema generale della sismografica" (Rend. R. Acc. dei Linc. (5) **11**, II. Sem., S. 182. 1902) hatte Contarini bereits angekündigt, daß sich in seine früheren Arbeiten bei der Behandlung dieser Aufgabe ein Irrtum eingeschlichen hätte. Gegenwärtig verbessert er jenen Fehler, indem er sich einer genaueren Methode bei seinen Ableitungen bedient. Die vorliegende Note, welche von einem holonomen Systeme starrer Körper handelt, enthält zum größeren Teile analytische Entwickelungen, die sich nicht zur Wiedergabe eignen. Ein einfaches Resultat möge hier Platz finden (S. 514): „Wenn man von einem holonomen Systeme starrer Körper zu einem anderen, weniger allgemeinen vermittels der Hinzufügung neuer Verbindungen übergeht, so ist es nicht nötig, die symbolische Gleichung der virtuellen Arbeiten zu transformieren, indem man von ihrer primitiven Gestalt ausgeht und indem man gleichzeitig alle Bedingungsgleichungen berücksichtigt; sondern man kann von der gemäß den vorigen Verbindungen schon transformierten Gestalt der symbolischen Gleichung ausgehen und die willkürlichen Parameter, welche sie enthält, vermittelst der allgemeinen Lösung der selbst nach dem eben erwähnten Substitutionsverfahren transformierten neuen Verbindungen eliminieren". Lp.

3. ***E. Förster.*** *Zum Ostwaldschen Axiom in der Mechanik* (ZS. f. Math. u. Phys. **49**, S. 84—89. 1903). — Das Ostwaldsche Prinzip, welches an sich überhaupt gar nicht eine Bewegung bestimmt, wird derart abgeändert, daß es nur als eine neue Formulierung des Gaußschen Prinzips des kleinsten Zwanges erscheint. Die hierbei benutzte Fassung findet sich bereits bei Voss (Münch. Ber. **31**, S. 53—62; Beibl. **25**,

S. 652. 1901); doch ist daselbst nicht die Zurückführung auf das Gaußsche Prinzip bewirkt. Lp.

---

4. **G. Fubini.** *Gruppentheoretische Untersuchungen bezüglich der Gleichungen der Dynamik. Note I und II* (Rend. R. Acc. dei Linc. 12, I. Sem., S. 502—506; 12, II. Sem. S. 60—67. 1903). — Im Eingang zur ersten Note gibt der Verf. die folgende Übersicht über seine Untersuchungen: „Die gegenwärtige Arbeit besteht aus drei Noten. Die erste Note beschäftigt sich im allgemeinen mit denjenigen dynamischen Problemen, deren Kräfte ein Potential besitzen, und deren Bahnbüschel (Gesamtheit der einem und demselben Werte der Konstante der lebendigen Kräfte entsprechenden Bahnen) von einer Lieschen Gruppe permutiert werden. Die zweite bestimmt tatsächlich diejenigen dieser Probleme, in denen drei freie Koordinaten auftreten. Die dritte geht auf die dynamischen Probleme ein, deren Lagrangesche Differentialgleichungen (welche die Bewegungen definieren) eine Liesche Gruppe zulassen.... Mit diesen Problemen und besonders mit dem ersten haben sich bereits beschäftigt: Stäckel, Liouville, Painlevé in C. R. 1890/95 und Leipz. Ber. 1893/97. Diese beiden Untersuchungen und besonders die zweite geben Fälle, in denen die Integration desselben Problems mit den Methoden von Lie bewirkt werden kann". Das Hauptergebnis der zweiten Note lautet: „Wenn ein dynamisches Problem, bei welchem die konstant gesetzten x_1 die äquipotentiellen Oberflächen liefern und die x_1, x_2 x_3 die freien Koordinaten sind, eine Gruppe G gestattet, welche die Bahnbüschel in sich selbst transformiert, so ist G von einem der unter I bis X gegebenen Typen, oder von einem der Stäckelschen Typen (falls es von einem oder von zwei Parametern abhängt, oder das Problem kommt auf den offen liegenden Fall der Bewegung der schweren Körper zurück". Lp.

---

5. **C. Neumann.** *Beiträge zur analytischen Mechanik. Zweite und dritte Abhandlung* (Leipz. Ber. 54, S. 333—339 u. 340—362. 1902). — Die erste Abhandlung dieser Beiträge zur analytischen Mechanik erschien in Leipz. Ber. 51, S. 371—414. 1899. Von den beiden vorliegenden Artikeln gibt die

„zweite Abhandlung“ Erläuterungen zu jener ersten. „Wenn bei einem materiellen System von sogenannten Bedingungsgleichungen oder Bedingungsungleichungen die Rede ist, so versteht man darunter den analytischen Ausdruck derjenigen *Beschränkungen*, denen die Beweglichkeit des Systems vermöge seiner von Hause aus gegebenen Konstitution fortdauernd unterworfen ist. Diese Beschränkungen aber werden, genauer betrachtet, stets herrühren von irgend welchen mehr oder weniger unbekannten Kräften“. Bei starren Körpern handelt es sich um die Kohäsionskräfte, die normalen Druckkräfte und die tangentialen Reibungskräfte. Dieselben sind uns ihrer eigentlichen Natur nach unbekannt; doch werden wir annehmen dürfen, daß alle diese Kräfte dem allgemeinen Gesetz der Gleichheit der Aktion und Reaktion entsprechen. In den beiden Paragraphen dieser zweiten Abhandlung wird nachgewiesen, daß die Arbeiten der Kohäsionskräfte und der normalen Druckkräfte stets Null sind.

Die „dritte Abhandlung“ beschäftigt sich mit dem *Gleichgewicht*, und zwar werden die Kriterien des Gleichgewichtszustandes aus den in den ersten beiden Teilen entwickelten allgemeinen Vorstellungen abgeleitet. Es sei ein System von Körpern gegeben, die mit den Eigenschaften der Starrheit und Undurchdringlichkeit ausgestattet sind; in dem Innern jedes Körpers seien also Kohäsionskräfte vorhanden, ferner normale Druckkräfte bei gegenseitiger Berührung zweier Körper. Alle sonst noch einwirkenden Kräfte einschließlich der tangentialen Reibungskräfte werden als gewöhnliche Kräfte bezeichnet. Als Resultat einer längeren Betrachtung ergibt sich dann das *allgemeine Theorem* (S. 351): Die ausreichende und notwendige Bedingung dafür, daß das gegebene Körpersystem unter dem Einfluß irgend welcher gewöhnlichen Kräfte A, B, C im *Gleichgewicht* sei, besteht darin, daß für jedwedes System virtueller Verrückungen δx, δy, δz folgende Formel erfüllt ist:

$$\Sigma(A\,\delta x + B\,\delta y + C\,\delta z) \leqq 0.$$

Dabei gilt das Gleichheitszeichen, wenn alle vorhandenen Beweglichkeitsbeschränkungen durch lauter Gleichungen ausdrückbar sind. Sobald Ungleichungen vorkommen, ist die Ersetzung des Zeichens $\leqq$ durch $=$ unstatthaft. Dieser Umstand wird in einem besonderen Paragraphen eingehend er-

örtert. Der letzte Paragraph handelt über das relative Gleichgewicht an der Erdoberfläche und gipfelt in einem zu dem obigen Theorem parallel laufenden Satze, bei welchem nur statt *im Gleichgewicht* zu setzen ist *in relativem Gleichgewicht.*

Lp.

6. ***H. Heimann.*** *Ein Beispiel zum Satze vom Minimum der Reibungsarbeit* (ZS. f. Math. u. Phys. 48, S. 471—472. 1903). — Es sei *A* eine mit der Winkelgeschwindigkeit ω_0 sich drehende Welle, *B* ein um diese Welle mit der Pressung *p* gelegter Ring, der infolge der Bewegung der Welle *A* die Winkelgeschwindigkeit ω_1 angenommen hat, *C* ein um diesen Ring ebenfalls mit der Pressung *p* gelegter feststehender Bremszaum. Sobald stationärer Zustand eingetreten ist, wird $\omega_1 = \frac{1}{2}\omega_0$, wie zur Erläuterung aus dem Satze vom Minimum der Deformationsarbeit für Anfänger abgeleitet wird. Lp.

---

7. ***E. Grimsehl.*** *Mechanische Kraft und Kraftübertragung* (S.-A. a. d. Unterrichtsbl. f. Math. u. Naturw. No. 4, S. 78. 1903). — Der Inhalt des Aufsatzes deckt sich im großen und ganzen mit einem Vortrage des Verf. auf der Hauptversammlung (Pfingsten 1903) des Vereins f. math. u. naturw. Unt. in Breslau. Über den prinzipiellen Standpunkt des Verf. betreffs der experimentellen Einführung des Schülers in die Begriffe Kraft und Masse ist bereits referiert (Beibl. 27, S. 1028). Es werden dann noch die Kraftübertragung 1. längs eines linearen Gebildes, 2. innerhalb und 3. außerhalb einer Ebene behandelt. Von der althergebrachten, rein mathematischen Methode der Kraftzerlegung vermittelst des Parallelogramms der Kräfte in eine die Bewegung selbst erzeugende und in eine unwirksame Komponente wird, als dem Gefühl widerstrebend und der Erfahrung widersprechend, abgegangen und es werden die in Betracht kommenden Gesetze, wie der Momentensatz (Gleichheit der Drehmomente), Kraftübertragung bei der Welle etc. unter Berücksichtigung der wirklich im Körper während der Kraftübertragung herrschenden Druck- und Zugspannungen abgeleitet. Der Verf. hält es für notwendig, den sogenannten einfachen Maschinen, bez. der althergebrachten Behandlung derselben ihre dominierende Stellung zu nehmen und durch konsequente Behandlung aller „einfachen Maschinen“

als Mittel für Kraftübertragungen, deren Wirkung durch den Satz von der Gleichheit der Drehmomente gegeben ist, „die Schulmechanik wieder für die Physik zu retten". A. D.

---

8. ***H. Hartl.*** *Neue Vorlesungsapparate* (Vierteljahrsber. d. Wien. Ver. z. Förd. d. phys. u. chem. Unt. 8, S. 97—121. 1903). — Bei Gelegenheit des österreichischen Mittelschultages 1903 führte der Verf. folgende physikalischen Apparate vor: 1. Vorrichtung zum Nachweise des Bewegungsparallelogramms, 2. eine „Wurfröhre" (um z. B. die Gleichheit der Fallzeit für einen frei fallenden und einen horizontal geworfenen Körper zu zeigen). 3. Apparat zur Lehre von den Drehmomenten und zum Nachweise der Hebel- und Wellradgesetze etc. 4. Bewegliches Kräftepolygon. 5. Neues Modell der schiefen Ebene. 6. Keilmodell. 7. Verbessertes Schraubenmodell. 8. Apparat zur Lehre vom Trägheitsmomente. 9. Modell zur Erklärung des Foucaultschen Pendelversuches. 10. Molekülmodelle nach Körner-Hartl. 11. Verschiedene Aufsätze zur Schwungmaschine. 12. Neuer Apparat zur vollständigen Bestätigung der Fliehkraftformel. 13. Apparat zur Nachweisung und Messung des Bodendruckes. 14. Ein Ausflußapparat. 15. Apparat, um den hydraulischen Druck in einer Röhrenleitung zu bestimmen, sowie, um den Reaktionsdruck zu zeigen. 16. Ein Stromwender. 17. Ein Schaltbrett zu Versuchen über den Widerstand hintereinander oder parallel geschalteter Leiter.

Über die unter 3. und 11. angeführten Apparate ist in den Beibl. 26, S. 333 u. 439 bereits referiert. 1., 2., 4., 5., 7. bieten nichts besonders Neues. Ad 6. An einer festen, vertikal stehenden Scheibe ist rechts ein fester, links ein verstellbarer, äquilibrierter gleicharmiger Winkelhebel angebracht, die an ihren inneren Armen leicht drehbare Rollen tragen, die gegen den zwischen ihnen befindlichen Keil drücken. Dieser hängt an einem über eine Rolle geführten Faden und wird durch entsprechende Gewichte vor dem Versuche äquilibriert. Ad 8. Ein Achsenkreuz ist in wagerechter Lage an einer feinen Blattfeder aufgehängt. Auf dieses können die verschiedenen Körper gelegt werden, deren Trägheitsmoment aus der Zunahme der Schwingungsdauer ermittelt wird. Ad 9. Ein räumliches Modell nach der in den meisten Lehrbüchern der Physik

enthaltenen Erklärung und Figur des Foucaultschen Pendelversuchs. Ad 12. Auf der einen Seite einer wagerechten auf eine Schwungmaschine aufgesetzten Schiene befindet sich ein mit Wasser gefülltes Glasröhrchen (jeder bestimmten Tourenzahl der Maschine entspricht dieselbe Menge herausgeschleuderten Wassers; nachdem die Maschine zur Ruhe gekommen ist, kann man sonach an der empirischen Eichung des Glasröhrchens die erreichte Maximaltourenzahl ablesen); auf der anderen Seite der Schiene befindet sich ein in drei verschiedenen Abständen von der Drehungsachse feststellbarer Rahmen, bei dem drei unter 45° gegen die Schiene geneigte Stäbe einer Kugel zur Führung dienen. Ist F die auf die Kugel wirkende Zentrifugalkraft, G ihr Gewicht, so sind die längs der Führung auf- und abwärts wirkenden Komponenten $f = F \cos 45^{\circ}$ und $p = G \cos 45^{\circ}$. So wie die Zentrifugalkraft $F > G$ wird, wird auch $f > p$ und die Kugel läuft aufwärts und schlägt oben laut hörbar an. Hält man nun die Maschine an, so ergibt die Beobachtung des Glasröhrchens die Tourenzahl; da die Radien der von der Kugel jeweilig beschriebenen Kreise bekannt sind, so läßt sich die Größe der Zentrifugalkraft nach der Formel berechnen. (Bei den vom Verf. angeführten Versuchen ergab sich $F = 1{,}004 \,.\, G$ bez. $1{,}005 \,.\, G$ und $1{,}006 \,.\, G$.) Die in 12—17 angeführten Apparate bieten nichts besonders Neues. A. D.

---

9. ***A. Brümmer.*** *Experimentelle Bestimmung der Oberflächenspannung wässeriger Sulfatlösungen* (Diss. Rostock. 1902. 46 S.) — Auf der Oberfläche der Lösungen wurden vermittels einer Stimmgabel Oberflächenwellen erzeugt und deren Wellenlänge mit einem von Grunmach konstruierten Mikrometermikroskop gemessen. Die Messungen geschahen an Oberflächen, welche durch Überfließen über den Rand eines Trichters sich beständig erneuerten.

Untersucht wurden Lösungen von $CuSO_4$ (3—15 Proz.); $NiSO_4$ (10—25 Proz.); $FeSO_4$ (3—18 Proz.); $ZnSO_4$ (3—14 Proz.); $MnSO_4$ (14—34 Proz.); $CaSO_4$ (0,1—0,2 Proz.); $MgSO_4$ (3—15 Proz.); K_2SO_4 (5—11 Proz.); Na_2SO_4 (5—15 Proz.); $(NH_4)_2SO_4$ (10—39 Proz.). Sämtliche Messungen sind auf 15° C. reduziert.

Die Kurven für die Oberflächenspannung steigen oder

fallen im Anfang, erheben sich aber bei hohem Salzgehalt über den Wert der Oberflächenspannung des reinen Wassers. Eine Ausnahme bilden Na_2SO_4 und K_2SO_4, welche mit zunehmender Konzentration eine abnehmende Oberflächenspannung besitzen. Für das reine Wasser fand sich bei 15°

$$\alpha = 74{,}92 \text{ dyn / cm.}$$ G. M.

---

10. ***H. H. Dixon.*** *Quecksilberblasen* (Nat. 68, S. 199—200. 1903). — Bringt man Wasser, welches in etwa 2 cm hoher Schicht über Quecksilber steht, zum Sieden, so steigen von Zeit zu Zeit von der Oberfläche des Quecksilbers Dampfblasen auf, welche eine Quecksilberhülle besitzen; man kann durch Regulieren der Flamme bewirken, daß diese Blasen an der Wasseroberfläche einige Zeit schwimmen, ehe sie infolge der Abkühlung zerspringen. Läßt man aus einer engen Öffnung Luftblasen im Quecksilber emporsteigen, so können die entstehenden Quecksilberblasen Durchmesser bis zu 2 cm erreichen und 15 bis 30 Sek. lang auf der Oberfläche schwimmen. Aus dem Gewicht der Quecksilberhülle ergibt sich ihre Dicke zu 0,001 cm im Maximum, doch muß dieselbe an der dünnsten Stelle bedeutend geringer sein, da an der tiefsten Stelle der Blase eine starke Verdickung bemerkbar ist. Nicht zu starke Verunreinigung des Wassers (geringe Zusätze von Methylalkohol, Seife, Öl) verhindern das Auftreten der Blasen nicht. Fch.

---

11. ***Leduc und Sacerdote.*** *Über die Bildung von Flüssigkeitstropfen und das Gesetz von Tate* (C. R. 135, S. 95—98. 1902). — Nach dem Gesetz von Tate ist das Gewicht von Tropfen, welche aus einem Rohre hervortreten, proportional dem Radius der Mündung. Versuche zeigen, daß dieses Gesetz zutrifft für Öffnungen, deren Durchmesser zwischen 0,5 cm und 1,5 cm liegt, dagegen ungültig ist für kleinere und größere Öffnungen. G. M.

---

12. ***Ph. Guye und L. Perrot.*** *Austropfen von Flüssigkeiten* (Arch. de Genève (4) **14**, S. 699—701. 1902). — Die Verf. wenden sich gegen die in dem vorstehenden Referat besprochene Arbeit, nach der die Tropfengewichte der aus demselben Rohr austretenden Flüssigkeiten sich wie deren Oberflächenspannungen

verhalten. Dieses Resultat widerspricht den Beobachtungen der Verfasser. Das Tropfengewicht hängt ferner von der Ausflußgeschwindigkeit oder der Dauer der Tropfenbildung ab. Kinematographische Aufnahmen zeigen, daß der Tropfen nicht durch Zerreißen einer Einschnürung von kreisförmigem Querschnitt abfällt, sondern daß der mittlere Teil der Flüssigkeit unterhalb der Mündung sich zu einer dünnen Membran ausbreitet, welche schließlich bricht. G. M.

13. ***A. Leduc und P. Sacerdote.*** *Über die Bildung von Flüssigkeitstropfen und das Gesetz von Tate* (C. R. 135, S. 732—733. 1902). — Die Verf. wenden sich gegen die vorstehende Kritik ihrer früheren Versuche von Guye und Perrot und betonen, daß aus ihren Messungen eine angenäherte Gültigkeit des Gesetzes von Tate zwischen genügend engen Grenzen folgt. G. M.

14. ***Ph. Guye und L. Perrot.*** *Experimentaluntersuchung über die Form und das Gewicht der statischen und dynamischen Tropfen* (C. R. 135, S. 458—461, 621—623. 1902; Arch. de Genève (4) 15, S. 132—188. 1903). — Dynamische Tropfen sind solche, welche beim Ausfluß einer Flüssigkeit mit einer merklichen Geschwindigkeit sich bilden, und deren Formen zwischen dem Auftreten eines zusammenhängenden Strahles und Tropfen von langer Entstehungsdauer gesehen werden.

Bei den Beobachtungen entwickelten sich die Tropfen aus dem Mundstück einer Bürette; ihre Formen wurden durch kinematographische Aufnahmen festgehalten. Das Tropfengewicht ermittelte man durch Auszählung der Tropfen, in welche 1 oder 2 ccm beim Ausfluß aus der Bürette zerfielen.

Wenn das Austropfen aus einer Öffnung geschieht, deren äußerer Durchmesser geringer ist als 2 mm, unter einem Drucke, welcher abnimmt von demjenigen aus, bei welchem der austretende Strahl durch einzelne Tropfen ersetzt wird, so beobachtet man eine Abnahme der Tropfenzahl n aus 1 ccm Flüssigkeit bis zu einem Minimum, auf welche eine Zunahme bis zu einem konstanten Endwert folgt. Das Minimum tritt nicht auf bei Benutzung von Ausflußröhren, deren äußerer Durchmesser 2 mm übersteigt, vielmehr nimmt die Tropfen-

zahl bis zu einem konstanten Endwert ab. Wenn man für die nämliche Kapillare die Ausflußgeschwindigkeit verändert, indem man den Eintritt von Luft in das obere Ende der Bürette reguliert, so findet sich, daß das Minimum von n an eine bestimmte Dauer der Tropfenbildung gebunden ist. Bei gleichen Drucken vermindert sich das Tropfengewicht mit zunehmender Temperatur. Die dynamischen Wirkungen beim Austritt der Tropfen aus dem Rohr üben auf das Tropfengewicht einen derartigen Einfluß, daß die Formel von Tate $P = 2 \pi r \gamma$ im allgemeinen nicht gültig ist.

Statische Tropfen, d. h. solche, deren Bildung sehr lange Zeit in Anspruch nimmt, sind ebenfalls kinematographisch untersucht. Vor dem Abfallen bildet sich zwischen Tropfen und Ausflußöffnung eine dünne Lamelle, welche teilweise sich mit dem abfallenden Tropfen vereinigt, teilweise einen kleinen nachfolgenden Tropfen bildet, teilweise sich in die Ausflußöffnung zurückzieht. (Vgl. Ph. Lenard, Wied. Ann. **30**, S. 209. 1887.)

Aus der Ausflußöffnung von 3,17 mm äußerem Durchmesser tropften Benzol und Anilin. Das Abfallen eines Tropfens nach erfolgter Einschnürung ist analog dem Zerreißen von Metalldrähten durch kontinuierlichen Zug, so daß das Gewicht eines abfallenden statischen Tropfens weder der Oberflächenspannung noch dem Durchmesser des Rohres genau proportional ist. G. M.

---

15. ***M. G. Bakker.*** *Interpretation der Versuche von Leduc und Sacerdote über die Kohäsion der Flüssigkeiten* (J. de Phys. (4) **1**, S. 716—719. 1902). — Leduc und Sacerdote haben das Experiment von Taylor und Gay-Lussac über die Messung der Kohäsion von Flüssigkeiten durch Abreißen einer Scheibe wiederholt und negative Spannungen gemessen. Der hydrostatische Druck im Innern einer Flüssigkeit wird betrachtet als die Differenz zwischen dem thermischen Druck und der Kohäsion. Aus den Versuchen folgte, daß die Isothermen einer Flüssigkeit die Achse der v schneiden. Unter Benutzung der Zustandsgleichung von van der Waals werden die Formeln für die Schnittpunkte der Isothermen mit der Volumachse entwickelt. Bei dem Volumen, welches dem Minimum des

Druckes zukommt, zerreißt die Flüssigkeit, da das Gleichgewicht instabil wird. G. M.

16. *H. W. Hillyer. Über die reinigende Wirkung der Seife* (J. Amer. chem. soc. 25, S. 511—524. 1903). — Die reinigende Wirkung der Seife wird auf die Fähigkeit zurückgeführt, sich mit öligen Substanzen zu emulsionieren, ölige Gewebe zu benetzen und in dieselben einzudringen, diese Gewebe und Unreinigkeiten schlüpfrig zu machen, so daß sie leicht entfernt werden können. G. M.

17. *H. W. Hillyer. Eine Studie an Seifenlösungen* (J. Amer. chem. soc. 25, S. 524—532. 1903). — Durch Austropfen verschieden konzentrierter Seifenlösungen in Petroleum wird die Veränderung der Oberflächenspannung der Seifenlösungen gegen Petroleum mit der Konzentration der Seifenlösungen verfolgt. Untersucht sind Lösungen von Natriumoleat, -palmitat, -stearat und einer aus Kolophonium hergestellten Seife. Eine Hydrolyse der Seifenlösungen wurde nicht bemerkt. G. M.

18. *G. J. Parks. Über die Dicke von Flüssigkeitshäuten, welche durch Kondensation an der Oberfläche eines festen Körpers gebildet werden* (Phil. Mag. (6) 5, S. 517—523. 1903). — Die Dicke einer auf Quarzfäden aus Wasserdampf niedergeschlagenen Flüssigkeitshaut wird durch Wägung zu $13{,}4 . 10^{-6}$ cm ermittelt. Es folgen Angaben über die Wärmemenge, welche bei der Kondensation einer Haut von gegebener Dicke entwickelt wird. Versuche von Barus über die an einem Kern von bekannter Größe kondensierte Flüssigkeitsmenge geben für die Dicke der Haut Werte zwischen $10 . 10^{-6}$ und $80 . 10^{-6}$ cm. G. M.

19. *J. Burbank. Vorlesungsexperimente über Oberflächenspannung und Oberflächenviskosität* (Sill. J. (4) 15, S. 140—141. 1903). — Eine Kugel aus Paraffin, welche durch eingefügte Bleistücke sehr wenig leichter als Wasser gemacht ist, läßt man von unten gegen die Oberfläche aufsteigen, von welcher die Kugel durch die Spannung der Oberfläche zurückgeworfen wird. Analoge Versuche gelingen in Alkohol und konzentrierter

Seifenlösung. Flüssigkeitskugeln prallen von der Oberfläche ab, wenn man Kerosin unter Wasser aufsteigen läßt. An der Grenze von Wasser und Kerosin werden niedersinkende Tropfen von Alkohol reflektiert. G. M.

---

20. *W. Ramsden. Absonderung fester Stoffe in den Oberflächenschichten von Lösungen und Suspensionen (Beobachtungen über Oberflächenmembrane, Blasen, Emulsionen und mechanische Koagulation). — Vorläufige Mitteilung* (Proc. Roy. Soc. 72, S. 156—164. 1903; Chem. News 88, S. 49—51. 1903). — In einer früheren Arbeit (Du Bois Reymonds Archiv für Anat. und Physiologie 1894) hat der Verf. gezeigt, daß bei mechanischer Bewegung von Lösungen mehrerer Proteide, einige derselben in faseriger oder membranartiger Form ausgeschieden werden. Aus Lösungen von Eieralbumin konnte die gesamte Menge des enthaltenen Proteids auf diese Weise koaguliert und entfernt werden. Durch weitere ausgedehnte Versuche hat nun der Verf. festgestellt, daß ganz allgemein aus sämtlichen Proteidlösungen, ganz abgesehen von Verdampfungsvorgängen, an freien Oberflächen feste oder sehr zähe Stoffe ausgeschieden werden, und zwar findet nicht nur Ausscheidung, sondern auch Koagulation und völliges Unlöslichwerden in der Mutterlauge statt. Die gleiche Erscheinung der Ausscheidung wurde dann auch noch für einige nicht zu den Proteiden gehörige Kolloidstoffe sowie für einige wenige Kristalloidlösungen nachgewiesen. Seine Erklärung findet der ganze Vorgang in der Tatsache, daß die Ausscheidung der Stoffe die Oberflächenenergie der Lösungen vermindert.

Sämtliche Einzelheiten der angewandten Untersuchungsmethoden, sowie genauere Resultate will der Verf. später veröffentlichen; die Hauptergebnisse sind in 19 Punkten zusammengefaßt, auf deren Wiedergabe hier leider verzichtet werden muß. G. J.

---

21. *W. Spring. Einige Untersuchungen über die Durchtränkung des Sandes durch Flüssigkeiten und Gase, sowie über seine Sackung* (S.-A. aus Bull. d. Soc. Belg. d. Géol. 17, S. 13—33. 1903). — Dringt Wasser in eine Masse trocknen Sandes, so treibt es die Luft zwischen den Sandkörnern vor sich her. Wenn diese nicht entweichen kann, wächst der

Druck. Dieser Druck, der so durch das Einsaugen von Wasser ausgeübt werden kann, ward zunächst gemessen, sodann untersucht, ob das spontane Einsaugen des Wassers durch trocknen Sand bis zu einer deutlichen Grenze vor sich geht.

Die weiteren Untersuchungen betreffen das Sacken des Sandes in verschiedenen Flüssigkeiten (wie Wasser, Methyl-, Äthyl-, Propylalkohol, Äthyläther, Amylacetat, Benzol u. a.), sowie im luftleeren Raum und in verschiedenen Gasen, ferner sein Verhalten in Flüssigkeiten, die Gase gelöst enthalten, und in Flüssigkeitsgemischen (Wasser und Alkohol). Daran schließen sich Bestimmungen der scheinbaren Dichte des Wassers, in dem Sand suspendiert ist.

Von den in 11 Paragraphen zusammengestellten Schlußfolgerungen sei folgendes hier kurz hervorgehoben.

Das Einziehen trocknen Sandes findet statt, bis daß die aus den Zwischenräumen zwischen den Körnern von der Flüssigkeit vertriebene Luft einen gewissen Druck erreicht, dessen Größe von der Kapillaritätskonstanten der Flüssigkeit und der Feinheit des Sandes abhängt.

Eine Masse trocknen Sandes, die Wasser einsaugt, geht durch ein Maximum der Festigkeit hindurch.

In chemisch verschiedenen Flüssigkeiten senkt sich der Sand in gleicher Weise, jedoch ist die Geschwindigkeit, mit der sich die Sackung vollzieht, in den verschiedenen Flüssigkeiten nicht die gleiche.

Die Sackung des Sandes in den Gasen zeigt den nämlichen Charakter wie die in den Flüssigkeiten.

Der Sand zerstört den Zustand der Übersättigung und selbst den der Sättigung der Lösung eines Gases in Wasser. Es tritt eine Adsorption des Gases durch die Sandkörnchen ein; der Sand ändert auch die Zusammensetzung gewisser Flüssigkeitsgemische.

Die in den Flüssigkeiten gelösten Gase bieten das größte Hindernis für eine schnelle Sackung des Sandes. Rud.

---

22. ***E. Solvay.*** *Über eine bei Diffusionserscheinungen anwendbare Schwerkraftsformel oder Diffusion, Gravitolyse, Kinetolyse* (ZS. f. Elektrochem. 9, S. 723—724. 1903). — Die den theoretischen Erörterungen zu Grunde liegenden Versuche

wurden von dem Verf. in Gemeinschaft mit E. Tassel ausgeführt. Der Verf. gibt zunächst eine energetische Interpretation der Vorgänge beim Diffundieren entgegen der Schwerkraft. Schichtet man z. B. zwei verschieden schwere Flüssigkeiten übereinander, so tritt Diffusion ein, und die freie Energie, die der Vereinigung der verschiedenartigen Moleküle entspricht, muß größer sein als die bei der Selbstassoziation, wie sie dem ursprünglichen Zustand entspricht. Die Schwerkraft wirkt der Diffusion entgegen, deshalb ist die Diffusionshöhe (in Röhren) eine begrenzte und kann nie unendlich groß werden. Die der Diffusion entsprechende umgekehrte Erscheinung ist die sogenannte Gravitolyse: homogene Mischungen zweier Flüssigkeiten oder Salzlösungen müssen sich unter der Wirkung der Schwerkraft entmischen. Entmischung mit Hilfe der Zentrifugalkraft nennt der Verf. Kinetolyse. Die vom Verf. aufgestellte Formel für Diffusionsvorgänge läßt erkennen, daß Diffusionsenergie nur dann auftreten kann, wenn die diffundierenden Substanzen verschiedenes spezifisches Gewicht haben. Ferner muß infolgedessen die Diffusionsenergie durch molekulare Berührungsphänomene verursacht sein und ist weiter eine Funktion der gegenwärtigen Molekülzahl. G. J.

Zemplén Győző. Berichtigungen zur Arbeit; Über die Anwendung der mechanischen Prinzipe auf reibende Bewegungen (Drudes Ann. 13, S. 215. 1904).

E. Rehfeld. Reduktion der Trägheitsmomente einfacher Körper auf die Trägheitsmomente einzelner Massenpunkte, die auf ihrer Oberfläche liegen (Arch. d. Math. 6, S. 237—249. 1903).

F. Beaulard. Über die elastischen Eigenschaften der Seidenfäden und den Koeffizienten von Poisson (J. de Phys. (4) 2, S. 785—796. 1903; vgl. Beibl. 27, S. 1038 u. 28, S. 9).

Wärmelehre.

23. *H. E. Schmitz. Bestimmung der spezifischen Wärme, besonders bei tiefen Temperaturen* (Proc. Roy. Soc. 72, S. 177. 1903). — Die Messung erfolgte im Intervall 100° bis 20° nach der Mischungsmethode, im Intervall flüssige Luft Zimmertemperatur sowohl nach dieser als auch nach einer anderen,

der Eisbildungsmethode. Bei der letzteren wurde der durch Eintauchen in flüssige Luft abgekühlte Körper in Wasser gebracht, welches möglichst nahe 0° hatte und der gebildete Eismantel gewogen. Die Ergebnisse sind im folgenden wiedergegeben:

	Spez. Wärme im Mittel bei		Atomwärme bei		Verhältnis der spez. Wärme
	−85°	+60°	−85°	+60°	(−85°/+60°)
Aluminium, fast rein	0,172	0,218	4,66	5,91	0,79
„ Handelsware	0,152	0,192	—	—	0,79
Gußeisen	0,0890	0,119	—	—	0,75
Nickel, fast rein	0,0840	0,1094	4,93	6,42	0,77
Kobalt, fast rein	0,0840	0,108	4,96	6,37	0,78
Kupfer, rein	0,0798	0,0936	5,08	5,95	0,85
Zink, rein	0,0836	0,0931	5,47	6,09	0,90
„ fast rein	0,085	0,094	—	—	0,90
„ Handelsware	0,083	0,091	—	—	0,91
Silber, fast rein	0,0512	0,0559	5,53	6,03	0,92
Zinn, rein	0,0497	0,0552	5,91	6,57	0,90
„ Handelsware	0,050	0,0550	—	—	0,91
Thallium, fast rein	0,0300	0,0326	6,12	6,65	0,92
Blei, rein	0,0293	0,0305	6,06	6,31	0,96
„ Handelsware	0,0293	0,0306	—	—	0,96

Man erkennt hieraus, daß mit abnehmender Temperatur die spezifische Wärme um so stärker abnimmt, je geringer das Atomgewicht des betreffenden Metalles ist; daß also die Konstanz der Atomwärme für die tiefen Temperaturen durch die Metalle mit geringem Atomgewicht eine Beeinträchtigung erfährt. Fch.

---

24. ***E. P. Perman.*** *Das Verdampfen von Wasser in einem Luftstrom* (Proc. Roy. Soc. 72, S. 72—83. 1903; Chem. News 87, S. 101. 1903). — Die Luft wurde in langsamem Strom durch vier Waschflaschen, welche sich in einem Thermostaten befanden und destilliertes Wasser enthielten, gesaugt und so mit Wasserdampf gesättigt. Dieser wurde alsdann wieder mittels Schwefelsäure absorbiert. Die durchgeströmte Luftmenge, sowie der Gesamtdruck in den Waschflaschen konnte gemessen werden. Es besteht die Beziehung:

$$\frac{\text{Druck des Wasserdampfes}}{\text{Gesamtdruck}} = \frac{\text{Volum des Wasserdampfes}}{\text{Gesamtvolum}}.$$

Die aus den Beobachtungen so berechneten Drucke p des gesättigten Wasserdampfes für die einzelnen Temperaturen t waren im Mittel

t	p	t	p
20°	17,61	60°	148,94
30	31,88	70	233,98
40,66	57,34	80,1	357,1
50	92,29	90	526,3

Die Übereinstimmung dieser Werte mit den von anderer Seite direkt gefundenen zeigt, daß die beiden, der Rechnung zu Grunde liegenden Annahmen, nämlich, daß für Wasserdampf das Daltonsche Gesetz gilt und daß die Dichte des Wasserdampfes normal ist, berechtigt sind. Fch.

---

25. **S. A. Moss.** *Ein allgemeines Gesetz über den Dampfdruck* (Phys. Rev. 16, S. 356—363. 1903). — Das von Ramsay und Young aufgestellte Gesetz für die Dampfdrucke aller Substanzen:

$$\frac{T_a}{T_b} = \frac{T_a'}{T_b'} + K(T_a - T_a'),$$

— worin T_a' und T_b' die absoluten Temperaturen zweier Substanzen bei gleichem Dampfdruck, T_a und T_b dieselben für einen anderen Druck und K eine kleine, für je zwei Substanzen charakteristische Konstante ist — läßt sich in die Form überführen:

$$\frac{1}{T_b} = \frac{1}{T_a}\left(\frac{T_a'}{T_b'} - K\,T_a'\right) + K.$$

Man kann, indem man die Temperaturen T_a' und T_b' konstant läßt, T_b als Funktion von T_a bestimmen und erhält:

$$\frac{1}{T_b} = c \cdot \frac{1}{T_a} + K.$$

Nimmt man als die eine Substanz etwa Wasser (allgemein: einen Körper, dessen Dampfdruck in seiner Abhängigkeit von der Temperatur im gesättigten Zustand bekannt ist) und kennt man von der anderen Substanz den Dampfdruck für zwei Temperaturen, so lassen sich die Konstanten c und K ermitteln. Zur bequemen graphischen Darstellung empfiehlt es sich zu setzen:

$$-\frac{1}{T_a} = y \quad \text{und} \quad -\frac{1}{T_b} = x,$$

da die Beziehung alsdann geradlinig wird. Um jede Umrechnung zu vermeiden, wird vorgeschlagen, als Ordinaten zwar die Werte x aufzutragen, aber die Bezifferung nach den zugehörigen Werten von T_b vorzunehmen; als Abszissen analog zwar die y-Werte aufzutragen, aber die den Temperaturen T_a entsprechenden (aus den Tabellen für Wasserdampf entnommenen) Dampfdrucke beizuschreiben. Fch.

---

26. **W. Weiler.** *Ein einfaches Hygroskop* (ZS. f. phys. u. chem. Unt. 16, S. 223. 1903). — Durch zwei nahe beieinander befindliche in einen Strohhalm eingebrannte Löcher ist je eine Haarschleife (durch sehr verdünnte Sodalösung vorher entfettet) gezogen, die eine nach oben die andere nach unten, und diese sind in zwei Korken befestigt, die ihrerseits durch je eine Stecknadel so übereinander an einer Wand befestigt sind, daß die Haare parallel zur Wand straff gespannt sind. Man markiert die Lage des Endes des (lang zu nehmenden) Strohhalmes einmal an einem sehr feuchten Regentage, das andere Mal an einem sehr trockenen Tage und teilt den entsprechenden Kreisbogen in beliebig viel Teile. A. D.

- - - - - -

27. **J. D. van der Waals jr.** *Die Änderung der Größe b aus der Zustandsgleichung mit der Dichte* (Versl. K. Ak. van Wet. 11, S. 640—649. 1903; Arch. Néerl. (2) 8, S. 285—296. 1903; Physik. ZS. 5, S. 20. 1903). — Bei der Berechnung der Korrektionsglieder in der Zustandsgleichung bei Berücksichtigung des Volums der Moleküle, wo als erste Korrektion das vierfache Molekularvolum b_∞ vom Gesamtvolum abgezogen wird, fand van der Waals sen. als zweites Korrektionsglied $17\,b_\infty^2\,/\,32\,V$, Boltzmann aber $3\,b_\infty^2\,/\,8\,V$. Das erstere Resultat wird erhalten, indem man das Volum der gemeinschaftlichen Teile aller einander durchdringenden Wirkungssphären berechnet. Benutzt man den Virialsatz, so kann das Resultat auch so gedeutet werden, daß diese gemeinschaftlichen Teile der Wirkungssphären keinem Druck unterliegen. Der Verf. weist darauf hin, daß diese Betrachtungsweise auch für die Wände einen anderen Druck liefert, und es deshalb fraglich wird, ob überhaupt eine Korrektion notwendig ist. Beachtet man aber, daß bei den Wirkungssphären die Wahrscheinlichkeit dafür, daß

ein anderes Molekül in „schützender“ Lage vorhanden ist, größer ist als bei einer Ebene, weil auch zwischen der Berührungsebene und der Kugelfläche noch Molekülzentren liegen können, so erhält man als Korrektionsglied $3 b_\infty^2 / 8 V$, also den Boltzmannschen Wert. Schließlich gibt der Verf. einen Beweis dafür, daß man wirklich den mittleren Druck auf einer Wirkungssphäre gleich dem Druck auf einer feststehenden Wand setzen darf. van E.

---

28. ***J. J. van Laar.*** *Über den Verlauf von b beim Wasserstoff, im Zusammenhang mit einer rezenten Formel des Prof. van der Waals* (Versl. K. Ak. van Wet. **11**, S. 713—729. 1903). — Die neue Formel von van der Waals für die Abhängigkeit der Größe b von der Dichte

$$\frac{b-b_0}{v-b} = 1 - \left(\frac{b-b_0}{b_g-b_0}\right)^2,$$

wo b_0 der minimale und b_g der maximale Wert von b (unendlich großes Volum) bedeutet, wird vom Verf. auf den Wasserstoff angewandt. Zur Berechnung von b wird a gleich $300 . 10^{-6}$ genommen; dieser Wert, gleich dem von Schalkwiyk gefundenen (Beibl. **26**, S. 260), gibt zugleich die beste Annäherung an obige Formel; v wird den Beobachtungen Amagats entnommen, b_g und b_0 durch ein Annäherungsverfahren bestimmt zu $917 . 10^{-6}$ und $463 . 10^{-6}$. Die mittels dieser Werte aus der Formel berechneten Zahlen für b stimmen von $p = 300$ bis $p = 2800$ Atm. sehr gut mit den aus der Zustandsgleichung berechneten. Sieht man von der Änderung von b_0 und b_g mit der Temperatur ab, so findet man die kritischen Größen

$$b_k = 845, \quad v_k = 2172, \quad T_k = 29{,}5^0, \quad p_k = 18{,}0 \text{ Atm.}$$

Berechnet man aufs neue b_0 und b_g für die Temperaturen 99,25° und 200,25°, so ergibt sich b_g gleich 917 und 910, b_0 aber gleich 386 und 306. Aus der „Zustandsgleichung des Moleküls“

$$\left(p + \frac{a}{v^2} + \alpha(b-b_0)\right)(b-b_0) = R T$$

geht hervor

$$\alpha(b_g - b_0)^2 = R T.$$

Aus den hier erhaltenen b-Werten folgt, daß α unabhängig von der Temperatur ist im Bereiche 0° — 200°. Die kritischen

Größen werden neu berechnet unter Zugrundelegung der (linear) extrapolierten Werte $b_g = 920$ und $b_0 = 650$. Es ergibt sich $b_k = 899$, $v_k = 2579$, $T_k = 27,2^0$, $p_k = 14,4$. Die von Dewar experimentell bestimmten Daten sind $T_k = 30^0$ bis 32^0, $p_k = 15$ Atm. Aus der Dichte des flüssigen Wasserstoffes beim Schmelzpunkte berechnet der Verf. die kritische Dichte mittels des Gesetzes des geraden Durchmessers und findet diese übereinstimmend mit dem aus $v_k = 2579$ zu berechnenden Wert. Auch die Prüfung der Werte für

$$X = \left(\frac{p\,v}{R\,T}\right)_k \quad \text{und} \quad Y = \left(\frac{T}{p} \cdot \frac{d\,p}{d\,t}\right)_k$$

wird durchgeführt und $X = 0,371$ (nahezu = dem normalen Wert 0,375) gefunden, während der Wert von Y niedriger ausfällt als aus Dewars Versuchen ermittelt werden kann.

van E.

---

29. ***J. E. Verschaffelt.*** *Beiträge zur Kenntnis der van-der-Waalsschen ψ-Fläche. VII. Die Zustandsgleichung und die ψ-Fläche in unmittelbarer Nähe des kritischen Zustandes für binäre Gemische mit kleinem Gehalt an einer der Komponenten. III* (Versl. K. Ak. van Wet. 11, S. 663—667. 1903). — Nachtrag zu der gleichbenannten früheren Arbeit (Beibl. 27, S. 335). Die von Keesom (Beibl. 27, S. 41) benutzte projektive Transformation Kortewegs wird auch vom Verf. angewandt, um aus den eigenen Resultaten die Kortewegschen Koeffizienten zu gewinnen. Aus seinen allgemeinen Formeln leitet der Verf. durch Einführung spezieller Werte der Koeffizienten die von Korteweg in seiner jüngsten diesbezüglichen Arbeit (Beibl. 27, S. 929) erhaltenen Formeln ab, und weist darauf hin, daß der von diesem betrachtete achte Fall nur bei Annahme dieser speziellen Werte der Koeffizienten fehlt. van E.

---

30. ***H. Hecht.*** *F. E. Neumanns Methode zur Bestimmung der Wärmeleitfähigkeit schlecht leitender Körper in Kugel- und Würfelform und ihre Durchführung an Marmor, Glas, Sandstein, Gips, Serpentin, Basalt, Schwefel und Steinkohle* (54 S. Diss. Königsberg. 1903). — Die Untersuchung knüpft an F. E. Neumanns Methode zur Bestimmung der Wärmeleitfähigkeit fester Körper an, wobei der veränderliche Temperaturzustand beobachtet ist. Die untersuchten Körper in Kugel- oder Würfelform sind

Neumanns Sammlung entnommen. Die Theorie der Bewegung der Wärme in einer homogenen Vollkugel und in einem homogenen Würfel wird entwickelt. Daran schließt sich zunächst die Bestimmung der Temperaturen mittels Thermoketten aus Eisen–Konstantan. Die durch Kompensation mit einem Westonelemente gemessene E.M.K. ergab Werte, die mit wachsender Temperatur anstiegen. Den eigentlichen Messungen sind Studien und Vorversuche vorausgeschickt, die sich auf die Abkühlung der Körper in Luft, auf die Erwärmung der Körper in Luft und auf die Beobachtungen bei luftverdünntem Raume beziehen. Bei der definitiven experimentellen Anordnung bilden zwei kupferne Halbkugeln, die auf der Innenseite durch Kupfersulfid geschwärzt sind, von 0,15 cm Dicke und 30 cm Durchmesser mit ihren aus Bronze bestehenden Dichtungsringen den Hauptbestandteil des Apparates. Die Evakuierung des Apparates geschieht mit einer Kolbenluftpumpe bis auf einen Druck von etwa 3 cm. Im Innern der Hohlkugel ist konzentrisch mit ihr der zu untersuchende Körper aufgestellt. Durch die untere Halbkugel führen die Zuleitungen zu den Thermoelementen. Bei der Kugel liegen die Bohrlöcher für die Thermoelemente symmetrisch auf dem Mantel eines Kegels, dessen Spitze im Zentrum der Kugel liegt und dessen Winkel etwa 45° beträgt; die Beobachtungsstellen liegen im Mittelpunkte oder 0,5 und 0,75 R von ihm entfernt, wo R der Radius ist. Bei den Würfeln erfolgt die Temperaturmessung in parallelen und auf zwei Würfelflächen lotrecht stehenden Kanälen. Die Drähte für die Thermoelemente haben 0,1 mm Durchmesser; der innige Kontakt mit dem Körper wird durch einen Quecksilbertropfen hergestellt. Die Messungen ergaben folgende Resultate:

Material	Dichte ϱ	Spez. Wärme c	Temperaturleitfähigkeit a^2	Inneres Wärmeleitvermögen
Marmor I	2,71	0,202	0,01026 (cm²/sek)	0,00562 (g/cm sek)
Marmor II	2,72	0,206	0,00850	0,00476
Glas	2,515	0,185	0,00548	0,00255
Sandstein I	2,21	0,240	0,00460	0,00244
Gips	2,13	0,275	0,00302	0,00177

Weitere Messungen sind noch an Sandstein, Serpentin, Granaten, Basalt, Schwefel und Steinkohle angestellt. Zur

Messung der spezifischen Wärme diente Bunsens Eiskalorimeter. Zum Schlusse stellt der Verf. eine Vergleichung der von ihm gefundenen Resultate mit denen Neumanns und anderer Beobachter an. J. M.

---

31. *E. Giebe. Über die Bestimmung des Wärmeleitvermögens bei tiefen Temperaturen* (55 S. Diss. Berlin 1903). — Bereits besprochen nach Verh. d. D. Physik. Ges. Beibl. 27, S. 825. W. K.

---

32. *A. Schuster. Einfluß der Strahlung auf den Wärmetransport* (Phil. Mag. (6) 5, S. 243—257. 1903). — Sei eine unendlich ausgedehnte Platte eines Körpers (Leitungsvermögen λ, Absorptionsindex $\varkappa$, spezifische Wärme c) von zwei Ebenen begrenzt, die auf verschiedener Temperatur gehalten werden; dann gilt die Differentialgleichung

$$2\varkappa \frac{d^2 F}{d x^2} + \left(\frac{d^2}{d x^2} - \varkappa^2\right)\left(c \frac{d u}{d \Theta} - \lambda \frac{d^2 u}{d x^2}\right) = 0,$$

worin u die Temperatur, Θ die Zeit, F das Emissionsvermögen eines schwarzen Körpers ist. Der Verf. beschränkt sich auf den Fall stationärer Wärmebewegung und so kleiner Temperaturdifferenzen, daß das Newtonsche Strahlungsgesetz gilt, also $F = R u$ gesetzt werden kann. Bei Bildung der Grenzbedingungen ist zu berücksichtigen, ob die Grenzflächen schwarz oder spiegelnd sind.

Für den erst behandelten Grenzfall, daß $\lambda = 0$ ist, ergibt sich lineare Temperaturverteilung, aber an den Grenzen eine Diskontinuität. Es werde z. B. eine Platte von 1 cm Dicke eines Körpers, der sich in Bezug auf Wärmestrahlen so verhält, wie Steinsalz, jedoch kein Leitungsvermögen besitzt, zwischen zwei schwarze Ebenen von der Temperatur 0° und 100° C. gebracht; dann würde dieser Temperatursprung an beiden Seiten 49.26° C. betragen, das Temperaturgefälle im Innern also sehr unbedeutend sein. — Ist Leitungsvermögen vorhanden, so fällt die Diskontinuität an den Grenzen fort, die Temperaturverteilung ist aber nicht mehr linear; und zwar sind die Abweichungen vom linearen Abfall um so bedeutender, je besser die Grenzflächen spiegeln und je höher die Temperatur ist. — Bei Messungen des Leitungsvermögens wird meist

der Einfluß der Strahlung vernachlässigt; der daraus resultierende Fehler beträgt annähernd $2R / \varkappa \lambda$ 10^2 Proz., bei Steinsalz z. B. 0.2 Proz.; bei einem idealen Körper von der Diathermansie des Steinsalzes und dem Leitungsvermögen von Kork würde der Fehler 20 Proz. erreichen. — Sehr auffallend müßten die erwähnten Erscheinungen bei einer ausgedehnten Gasmasse sein (Sonne). Werden die Strahlen nicht eigentlich absorbiert, aber durch kleine Partikelchen zerstreut, so ergibt sich im wesentlichen dasselbe. Hl.

33. **W. Voigt.** *Fragen der Kristallphysik. I. Über die rotatorischen Konstanten der Wärmeleitung von Apatit und Dolomit* (Gött. Nachr. 1903, S. 87—89). — Den rotatorischen Charakter der Wärmeströmung in Kristallen, die ihn nach ihrer Symmetrie darbieten können, hat bereits Soret 1893—1894 vergeblich nachzuweisen versucht. Der Verf. hat diese Untersuchung nach einer zuverlässigeren Methode wieder aufgenommen, über welche er in Wied. Ann. 60, S. 350. 1897 ausführlich berichtet hat. Es wurden aus einachsigen Kristallen (Apatit aus Canada und Tirol, Dolomit aus Traversella) rechteckige Platten senkrecht zur Hauptachse geschnitten, die aus zwei um 180° gegeneinander gedrehten und wieder zusammengekitteten Hälften bestanden, und auf diesen Platten, während ihre eine, zur Kittfläche senkrechte Seitenfläche erwärmt wurde, Schmelzkurven in einem geeigneten Überzuge erzeugt. Das rotatorische Verhalten der Wärmeleitung müßte sich dann durch einen Knick der Schmelzlinie an der Kittfläche zu erkennen geben, und zwar wäre der Knickungswinkel $2\lambda' / \lambda$, wo λ die Leitfähigkeit senkrecht zur Hauptachse, λ' die rotatorische Konstante der Leitfähigkeit ist. Ein solcher Knick war in keinem Falle erkennbar, und da durch besondere Versuche festgestellt wurde, daß ein solcher vom Betrage von 4′ noch nachweisbar gewesen wäre, so läßt sich hieraus schließen, daß das Verhältnis λ' / λ bei den erwähnten Kristallen den Wert $^1/_{2000}$ nicht übertrifft. F. P.

G. Guglielmo. *Über ein Verfahren zum Umrühren einer Flüssigkeit innerhalb eines geschlossenen Behälters und über eine Abänderung des Thermokalorimeters* (N. Cim. (5) 5, S. 408—413. 1903; vgl. Beibl. 27, S. 1061).

P. Subow. Bestimmung der Verbrennungswärme einiger Alkohole der Fettreihe und eines Oxims (J. d. russ. phys.-chem. Ges. [Chem. T.] 35, S. 815—824. 1903.)

W. Krebs. Die Regelation im Lichte der Versuche Faradays und als Gegenstand des Schulunterrichtes (Unterrichtsbl. f. Math. u. Naturw. 9, S. 126—128. 1903).

A. Wassmuth. Über die bei der Biegung von Stahlstäben beobachtete Abkühlung (Wien. Anz. 1903, S. 167—168; Wien. Ber. 112, Abt. IIa, S. 578—590. 1903; Drudes Ann. 13, S. 182—192. 1904).

Optik.

34. *A. Krüss. Apparat zur Messung der Flächenhelligkeit* (J. f. Gasbel. 45, S. 739. 1902). — Der tragbare, auch als Straßenphotometer verwendbare Apparat ist mit Lummer-Brodhunschem Würfel versehen. Er besitzt drei Meßbereiche und gestattet von 0,4 bis 1000 Meterkerzen zu messen. Eingestellt wird durch Verschieben der Hefnerlampe.

W. V.

35. *J. Kleiber. Astigmatismus bei Hohlspiegeln* (ZS. f. phys. u. chem. Unt. 16, S. 208—210. 1903). — Der Verf. gibt zunächst Anweisung, ein astigmatisches Strahlenbündel durch Brechung eines auf eine Linse schief auffallenden Parallelstrahlenbündels in einem mit Rauch oder mit durch Fluoreszin gefärbtem Wasser erfüllten Raume zu demonstrieren. Hierauf gibt er an, wie man mit Hilfe elementar-geometrischer Begriffe die Lage der beiden Brennlinien einer durch ein schief auf einen Hohlspiegel auffallendes Parallelstrahlenbündel erzeugten Astigmatisierung konstruktiv Schülern der oberen Klassen leicht faßlich vortragen und experimentell bestätigen kann. Schließlich wird eine Anweisung zur Konstruktion eines Modells des betreffenden Konoids gegeben durch dessen Anfertigung den Schülern die Gestalt des astigmatisierten Strahlenbündels und dadurch das Verständnis der optischen Verhältnisse näher gebracht wird. Der Verf. weist noch auf das schöne fast mannshohe Finsterwaldersche Modell eines Strahlensystems hin, das durch die Brechung eines exzentrisch gelegenen

Strahlenbündels in einem zentrierten Linsensystem erzeugt wird. (Siehe den Dyckschen Katalog math. u. math.-phys. Modelle, München, 1892. S. 284.) Die Einzelheiten müssen in dem Aufsatz selber nachgesehen werden. A. D.

---

36. **M. Eichler.** *Beiträge zur Theorie der astigmatischen Abbildung von Objekten in hyperbolischen Spiegeln. Mit Anwendung auf die Abbildung des Sternenhimmels* (52 S. Diss. Rostock. 1903). — Im Anschluß an die anderen Arbeiten, besonders von L. Mathiessen und C. Neumann und auf Veranlassung des ersteren behandelt der Verf. unter der Annahme, daß die leuchtenden Objekte in der Einfallsebene liegen, die Spiegelung an einem gleichseitigen Rotationshyperboloid. Nach Ableitung der Gleichungen werden in einem zweiten Teile die Bildkurven für spezielle Fälle berechnet und auf sechs Tafeln in Zeichnungen wiedergegeben. Zunächst ist als leuchtendes Objekt eine Kugel von 300 mm Radius angenommen, wobei der Augenpunkt zunächst der eine Brennpunkt, dann der Hyperbelmittelpunkt ist, während das Objekt sich im anderen Brennpunkt befindet. Dabei wird erst die konvexe, dann die konkave Seite als spiegelnd angenommen. Da nach dem Newtonschen Satze Aplanatismus nur dann eintritt, wenn das beobachtende Auge in dem einen Fokus sich befindet und die Lichtstrahlen nach dem anderen gerichtet sind, so kann durch Verlegung des Kugelmittelpunktes der auftretende Astigmatismus gezeigt werden. Zuletzt wird noch der Sternenhimmel, sowie eine gerade Linie in der konvex und konkav spiegelnden Seite des Hyperboloids vom Mittelpunkt desselben aus betrachtet. In einer Reihe von Tabellen finden sich die Rechenwerte der Abszissen und Ordinaten für verschiedene Einfallswinkel.
W. G.

37—39. **R. Blondlot.** *Über neue Wirkungen der N-Strahlen: Verallgemeinerung der früher beobachteten Erscheinungen* (C. R. 137, S. 684—686. 1903). — *Über die Aufspeicherung der N-Strahlen durch gewisse Körper* (Ebend., S. 729—731). — *Über die Verstärkung, die die Wirkung eines Lichtstrahlenbündels auf das Auge erfährt, wenn das Strahlenbündel von N-Strahlen begleitet ist* (Ebend., S. 831—833). — Während

die bisherigen Versuche des Verf. gezeigt hatten, daß die *N*-Strahlen die Aussendung des Lichtes seitens eines selbstleuchtenden Körpers — eines Funkens, einer Flamme, eines phosphoreszierenden Stoffes — steigern, hat der Verf. nunmehr auch festgestellt, daß die Reflexion des Lichtes gesteigert wird, wenn die reflektierende Fläche gleichzeitig von *N*-Strahlen getroffen wird. Dies gilt sowohl für die diffuse Reflexion an einem weißen Papier, wie für die regelmäßige Reflexion an einer polierten Metallfläche, desgleichen für die Reflexion an einer polierten Quarzfläche, wobei es gleichgültig ist, ob die *N*-Strahlen von der Luft- oder der Quarzseite auf die Fläche fallen; doch verschwindet hier die Wirkung, wenn die Richtung der *N*-Strahlen normal zur Fläche steht. Auf das gebrochene Licht dagegen konnte keinerlei Einfluß gefunden werden. Die beobachteten Wirkungen brauchen eine merkliche Zeit, um zu entstehen und zu verschwinden. Dieser Umstand steht offenbar im Zusammenhang mit der weiteren, in der zweiten Mitteilung beschriebenen Entdeckung, daß eine Reihe von Körpern durch die Bestrahlung mit *N*-Strahlen die Eigenschaft erhalten, selber *N*-Strahlen auszusenden, auch nach Aufhören der Bestrahlung. Diese induzierte *N*-Strahlung kann Stunden und Tage lang andauern. Sie wurde zuerst am Quarz beobachtet, bei dem sie von der ganzen Masse auszugehen scheint, dann bei Metallen, Gold, Blei, Platin, Silber, Zink etc., bei denen die Wirkung zunächst aber nur von der Oberfläche ausgeht und nur langsam in die Masse eindringt. Aluminium, Holz, Papier, Paraffin zeigten keine induzierte Strahlung. Schwefelcalcium besaß sie. Ebenso sandten Kiesel, Kalk- und Ziegelsteine, die im Freien den Sonnenstrahlen ausgesetzt waren, tagelang *N*-Strahlen aus, aber nur, wenn ihre Oberfläche völlig trocken gewesen war.

Der Verf. hat ferner gefunden, daß schwach beleuchtete oder schwach leuchtende Gegenstände dem Auge auch dann heller erscheinen, wenn das Auge, nicht der Gegenstand, von *N*-Strahlen, sei es primären, oder sekundären, getroffen wird. Dabei ist es gleichgültig, von woher, ob von vorn oder von der Seite, die *N*-Strahlen das Auge treffen. Auch diese Wirkung ist keine augenblickliche, weder beim Eintreten noch beim Aufhören. Da Wasser für *N*-Strahlen auch in dünnen Schichten

undurchlässig ist, so erscheint diese neue merkwürdige Eigenschaft der *N*-Strahlen zunächst ganz unverständlich. Der Verf. hat aber nunmehr festgestellt, daß das Wasser durch Zusatz schon von geringen Mengen von Kochsalz für die *N*-Strahlen durchlässig wird. Ein Glasgefäß von 4 cm Dicke, mit Salzwasser gefüllt, ließ die *N*-Strahlen ohne merkliche Schwächung durch. Dabei wurde dieses Salzwasser — nicht aber das leere Gefäß — selbst zu einer Quelle von *N*-Strahlen. Der Verf. bezeichnet diese Beobachtung als den ersten Fall von Phosphoreszenz eines flüssigen Körpers. Ebenso speicherte ein Ochsenauge und Meerwasser die *N*-Strahlen auf. Ein kräftiger Sammler für sie ist unterschwefliges Natron in festem oder in gelöstem Zustande.

Auf der Naturforscherversammlung in Kassel ist von Classen, Donath, Drude, Kaufmann und Rubens erklärt worden, daß es ihnen nicht gelungen wäre, die Blondlotschen Versuche mit Erfolg zu wiederholen (Physik. ZS. 4, S. 733. 1903). Wohl mit Rücksicht hierauf versichert Blondlot am Schluß der ersten Mitteilung, daß die Wirkungen der *N*-Strahlen äußerst schwach wären und für manche Personen an der Grenze der Empfindlichkeit ihrer Augen lägen, so daß sie erst nach einiger Übung dahin kommen, sie mit Sicherheit wahrzunehmen. Der Verf. empfiehlt, statt eines Auerbrenners eine Nernstlampe (ohne Glas) anzuwenden, die kräftigere und wohl für alle Augen wahrnehmbare Wirkungen gibt. W. K.

---

40. ***O. Tumlirz.*** *Ein einfaches Verfahren zur Demonstration der Umkehrung der Natriumlinie* (ZS. f. phys. u. chem. Unt. **16**, S. 221—222. 1903). — Der Verf. läßt die 8 cm hohe Flamme eines Spiritusbrenners (der mit einer Mischung aus 70 Proz. Weingeist, 25 Proz. Wasser und 5 Proz. einer gesättigten Kochsalzlösung gefüllt ist) durch ein Eisendrahtnetz schlagen, so daß der über dem Netz befindliche Flammenteil wegen der Abkühlung nur schwach leuchtet. Man beobachtet nun durch diese schwach leuchtende Flamme die Flamme eines Bunsenflachbrenners, in dessen unteren Flammensaum ein Kohlestift, der längere Zeit in einer gesättigten Kochsalzlösung gelegen hat, horizontal eingeführt wird, wodurch die Bunsenflamme eine gleichmäßig hellgelbe Färbung annimmt. Der

obere Teil der Weingeistflamme erscheint dann ganz schwarz. (Ein schwarzer Hintergrund ist dabei nötig, bez. ein verdunkeltes Zimmer.) A. D.

---

41. *H. Ebert. Anomale Dispersion der Metalldämpfe* (Physik. ZS. 4, S. 473—476. 1903). — Der Verf. erzielt Prismen von nicht oxydierten Metalldämpfen nach einer neuen Methode, nämlich dadurch, daß er an dem Ort, wo Metall durch Gebläse oder Bogenhitze verdampft wird, zwei breite Ströme von erhitztem Wasserstoff unter einem bestimmten Winkel gegeneinander ausströmen läßt. Durch Abblenden des Lichtes und Absaugen des Gasgemenges kann eine verhältnismäßig optisch ungestörte Prismenzone erhalten werden, in der man die anomale Dispersion mit einem Gitterspektrographen gut wahrnehmen kann. Der Verf. konnte z. B. bei Kalium zu beiden Seiten der Kaliumlinien die Verschiebung des Spektrums photographieren und ausmessen. Es zeigte sich, daß die Brechungsexponenten auf der einen Seite erheblich unter, auf der anderen erheblich über 1 liegen müssen. Kbgr.

---

42. *P. V. Bevan. Die Verbindung von Wasserstoff und Chlor unter dem Einflusse des Lichtes* (Proc. Roy. Soc. 72, S. 5—6. 1903). — Die im Beginn der Bestrahlung auftretende Volumvergrößerung hat ihre Ursache allein in der Temperaturerhöhung. Die Vereinigung der Gase hört mit der Bestrahlung auf, die Induktionsperiode kann praktisch beliebig verlängert werden, ohne ihren Charakter zu ändern. Wasserdampf beschleunigt die Vereinigung. Vorhergehende Bestrahlung des Chlorgases allein verkürzt die Induktion. Zuerst findet also eine Einwirkung auf Cl und Wasser oder Cl allein statt. Es bilden sich Nebelkerne und bei Ausdehnung des Gases kann eine Wolke entstehen, ehe HCl gebildet wird. Das Massenwirkungsgesetz kann wegen der Induktion nicht gelten. Egl.

---

43. *C. Camichel. Über photographische Spektrophotometrie* (C. R. 137, S. 184—187. 1903). — Die Abweichungen in der Empfindlichkeit für benachbarte Stellen photographischer Handelsplatten sind sehr klein. Es wurde konstant belichtet, entwickelt etc. und die Schwärzung in der Wirkung einer konstanten

Lichtquelle auf eine Thermosäule galvanometrisch bestimmt. Bei Lumièreplatten, blaues Schild, war die Differenz kleiner als $^1/_{300}$. Das Bunsen-Roscoesche Gesetz war ungültig. Die angewandte spektrophotometrische Methode bestand darin, daß auf derselben Platte eine Reihe von gleichlangen Expositionen in gleichen Zwischenräumen mit verschiedenen Intensitäten (durch Entfernungsänderung) ausgeführt wurden, zwischen die Expositionen mit konstanter Intensität und Belichtung geschaltet waren. Die letzten kontrollieren die Konstanz der Platte und der Lichtquelle. Graphisch geben ihre Schwärzungen eine Parallele zur Expositionsaxe, während der Gruppe der ersten Belichtungen eine Kurve entspricht. Wo beide sich schneiden, ist die Wirkung der Intensitäten dieselbe und $I / I' = k$, welches experimentell einmal zu ermitteln ist. Die Genauigkeit hängt nur von der Konstanz der Lichtquellen ab; bei zu kleiner Intensität sollten die Platten vorher verschleiert werden. (Die spektrale Zusammensetzung der Lichtquellen blieb hier außer acht. Ref.) Egl.

---

44. ***R. W. Wood.*** *Photographische Umkehrungen in Spektrumphotographien* (Astrophys. J. 17, S. 361—372. 1903; Phil. Mag. (6) 6, S. 577—578. 1903). — Die als Solarisationen bezeichneten Umkehrungen des photographischen Bildes zeigen 5 Typen: 1. gewöhnliche Solarisation durch Überbelichtung; 2. Umkehrung durch Entwickelung der unbelichteten Platte in hellem Lampenlicht (Nipher); 3. Umkehrung, wenn eine belichtete, teilweise entwickelte Platte vor dem Fixieren dem Licht ausgesetzt wird; 4. der Claydeneffekt der schwarzen Blitze, bei Belichtungen von weniger als $^1/_{1000}$ Sek. und darauf folgender schwacher Belichtung; 5. Umkehrung in einem Bade von Kaliumdichromat und HNO_3. Hier handelt es sich wesentlich um den Claydeneffekt. Die Umkehrung findet nur statt, wenn der Lichtstoß oder Funkenblitz kürzer dauert als etwa $^1/_{1000}$ Sek. Je länger der Stoß, desto schwächer muß die Nachbelichtung sein, die die Umkehrung bewirkt. Die Wellenlänge des Lichtes ist für beide Belichtungen gleichgültig. X-Strahlen kehren den Lichtstoß nicht um. Eine Normalbelichtung wird im Säurebad, das unter 5. genannt ist, in eine Stoßbelichtung umgewandelt; bei

folgender Belichtung kehrt sich das Bild um. Daraus schließt der Verf., daß die belichteten Stellen weniger lichtempfindlich geworden seien. (Bei uns ist ein gleicher Versuch, für Collod von E. Albert angegeben, längst bekannt, wie auch die unter 3. angeführte Umkehrungsmethode. Ref.) Mit X-Strahlen bestrahlte Platten lassen das Funkenbild nicht mehr umkehren; X-Strahlenwirkung kehrt aber durch Funken- und Lampenbelichtung um. Ebenso Druckmarken. In nachfolgender Reihe wird die Wirkung jedes vorhergehenden durch die Einwirkung jedes nachfolgenden aufgehoben, aber keinesfalls umgekehrt: Druck, X-Strahlen, Lichtstöße und Blitze, Lampenlicht. Mit Becquerelstrahlen wurden unsichere Resultate erhalten. Der Verf. versucht seine Ergebnisse durch Boses „strain-theory" zu erklären (vgl. Beibl. 27, S. 377).

Erscheinen zweifelhafte umgekehrte Linien im Spektrum, über deren Charakter als Absorptionslinien man nicht sicher ist, sollte stets durch Schlitzverengerung ihre Art aufgeklärt werden, gewöhnliche Solarisation verschwindet dann. Bei Verdacht auf Claydeneffekt ist ein rotierender Spiegel anzuwenden.

Egl.

---

45. ***J. Drecker.*** *Über Intensitätsverhältnisse in photographischen Lichthöfen* (ZS. f. wiss. Phot. 1, S. 183—194. 1903). — Die Intensität des Lichtes in irgend einem vom Bildpunkt abgelegenen Punkt ist proportional dem Cubus des Einfallswinkels, wie aus Neumanns Reflexionsgesetz folgt, und umgekehrt proportional dem Quadrat der Plattendicke. Da der leuchtende Punkt aber stets eine Fläche ist, ist noch mit dem Cos des Ausstrahlungswinkels zu multiplizieren, der gleich dem Einfallswinkel ist. Daher ist die Intensität proportional $\cos^4 i / d^2$, wo d die Plattendicke bedeutet. Der steile Abfall der Kurve nach innen entspricht dem um den Lichtpunkt auftretenden dunkeln Bezirk, der scharf begrenzte Lichthof dem Grenzwert des Einfallswinkels. Das Verhältnis der Intensität des Lichthofs zur Intensität des Bildpunktes selbst kann allgemein nicht ermittelt werden; Dicke und Empfindlichkeit der Schicht, Plattendicke und Brechungsexponent sind maßgebend. Abbildungen illustrieren das Verhalten. Bekanntlich kann der Lichthof vermieden werden durch Hinterkleiden der Platte mit lichtabsorbierenden Medien annähernd gleicher Brechung; kleine

Unterschiede schaden nicht und eine rechnerische Überlegung zeigt, daß lichthoffreie Platten ebenso empfindlich sein müssen wie andere, da die Intensität des nicht unterm Grenzwinkel reflektierten Lichtes gegen die des einfallenden verschwindet.
Egl.

---

46. ***A. Frhr. v. Hübl.*** *Die Ozotypie* (8°. 44 S. Halle, W. Knapp, 1903; Encykl. d. Phot. Heft 47). — Auf einem mit Alkalidichromat und einem Metallsalz überzogenen Papier entsteht im Licht ein deutliches Bild, das auf aufgequetschte Gelatine gerbend wirkt und diese festhält, so daß beim „Entwickeln" in warmem Wasser ein Pigmentgelatinebild entsteht. Der Verf. hält das stets unscharfe Konturen verursachende Verfahren für ein ausbildungsfähiges Kopierverfahren, das aber kaum jemals wissenschaftliche Anwendungen zulassen dürfte. Er versucht eine Theorie und Arbeitsmethoden anzugeben, doch ist die Theorie noch nicht ausgebildet. Egl.

---

47. ***F. Stolze.*** *Chemie für Photographen* (8°. 179 S. Halle, W. Knapp, 1903; Encykl. d. Phot. Heft 46). — Für chemische Anfänger in Fortbildungsschulen geschrieben, enthält das Werkchen nur das photographisch Wichtigste aus der Chemie auf Grundlage atomistischer Auffassung. Egl.

---

48. ***Pizzighelli.*** *Die photographischen Prozesse. (Handbuch der Photographie. Bd. II.) Für Amateure und Touristen. 3. verbesserte Auflage, bearbeitet von C. Mischewski* (gr. 8°. 539 S. Halle, W. Knapp, 1903). — Das in gequältestem Deutsch geschriebene Buch (der Stil fällt auf den Bearbeiter, wie schon sein Vorwort beweist), enthält die ausführlichste, mir oft gar zu weitläufig scheinende Darstellung aller photographischen Arbeiten und geht, besonders in den Kapiteln über Reproduktionsverfahren, über den im Titel gezogenen Rahmen weit hinaus. Die Dunkelkammereinrichtungen und Ventilationen werden sich einfacher machen lassen, aber die Beispiele sind gut gewählt. Die Illustrationen sind sehr reichlich, teilweise aber veraltet. Der Wert des Buches liegt in seinem praktischen Teil, die kurz gehaltene Theorie ist nicht einwandfrei.
Egl.

---

49. ***P. Waentig.*** *Über Druckwirkung auf phosphoreszierende Sulfide* (ZS. f. phys. Chem. **44**, S. 499—500. 1903). — Veranlaßt durch die Beobachtungen Tafels (Drudes Ann. **11**, S. 613) über die Wirkung von Kanalstrahlen auf Zinkoxyd und deren Zusammenhang mit mechanischen Druckwirkungen, bringt der Verf. einige Notizen über das Verhalten langleuchtender Phosphore. Nach den Vorschriften von Klatt und Lenard (Wied. Ann. **38**, S. 39ff.) hergestellte phosphoreszierende Sulfide verlieren beim Zerreiben zu feinem Pulver zum größten Teile ihre Leuchtfähigkeit. Gleichzeitig ändert sich die Körperfarbe und scheint dem vorher ausgestrahlten Phosphoreszenzlicht komplementär zu werden. Durch Erhitzen auf die Darstellungstemperatur wird Leuchtvermögen und ursprüngliche Körperfarbe wieder zurückgewonnen. Untersuchungen, mit denen sich der Verf. noch beschäftigt, haben ergeben, daß das Leuchtvermögen geglühter Phosphore um so größer ist, je rascher die Abkühlung erfolgt. Die durch Druck entstandenen Pulver sind licht- und luftempfindlicher als die leuchtenden Präparate. (Vgl. hierzu Ph. Lenard und V. Klatt. Drudes Ann. **12**, S. 439. 1903.) H. Kffn.

50. ***Ackroyd.*** *Ein neuer Fall von Phosphoreszenz induziert durch Radiumbromid* (Nat. **68**, S. 269—270. 1903). — Wird in Tafelsalz eine Radiumbromidröhre eingebettet, so nimmt nach einigen wenigen Stunden das Salz um die Röhre eine schwach leder- oder ockerfarbige Phosphoreszenz an, welche deutlich sichtbar ist und innerhalb 30 Minuten, weniger kräftig in 2 bis 3 Minuten, auf eine photographische Platte wirkt. Salzproben verschiedener Herkunft verhalten sich gleich. H. Kffn.

51. ***J. Jung.*** *Ein Gegenstück zum Sehen mittels enger Öffnungen* (ZS. f. phys. u. chem. Unt. **16**, S. 157—158. 1903). — Der Verf. beschreibt, anknüpfend an einen früheren Aufsatz (vgl. Beibl. **25**, S. 46) Versuche über das Sehen einerseits einer punktförmigen Lichtquelle andererseits eines schwarzen Punktes (auf einer weißen Fläche) mit nicht akkommodierten Augen und teilt merkwürdige Erscheinungen mit, die dann dabei auftreten, wenn in den Strahlengang ein kleines Objekt (Nadelspitze etc.) sich sehr nahe dem Auge befindet. Er gibt

für die mitgeteilten Erscheinungen eine geometrisch-optische Erklärung. A. D.

---

52. ***Fr. Thomas.*** *Selbstbeobachtetes* (S.-A. a. „Natur und Schule". II. Bd. 4. Heft. S. 233. 1903). — Der Verf. beschreibt einige Schulversuche, um die *Stäbchenfunktion* gemäß der von Max Schultze aufgestellten und durch Parinaud und v. Kries ausgebildeten Theorie im Unterrichte der Zoologie vorführen zu können. Da das Literaturverzeichnis über diesen Teil der Physiologie des Auges bereits 729 Nummern umfaßt, so wird auf das Sammelreferat von Biedermann-Jena (Ergebnisse der Physiologie, Wiesbaden, Bergmann 1902) aufmerksam gemacht. Für den Unterricht ist besonders wichtig, daß der Stäbchenapparat einer Reihe von Wirbeltieren (z. B. Eule, Katze, Fledermaus, Igel, Aal, Neunauge, Eidechsen, Schlangen) bereits gut bekannt ist, wobei sich herausgestellt hat, daß die im Dunkeln lebenden Tiere viele, die im grellen Sonnenlicht lebenden gar keine Stäbchen auf der Netzhaut besitzen. W. G.

---

53. ***André Broca und Sulzer.*** *Über die zum Sehen von Einzelheiten erforderliche Lichtmenge* (Soc. franç. de Phys. No. 199, S. 3—4. 1903). — Die Verf. benutzen mit einer kleinen Änderung denselben Apparat, mit dem sie im vorigen Jahre die Abhängigkeit der Lichtempfindung von der Zeit studierten. Von den drei Fällen eines Bildes auf hellem oder auf dunklem Grunde oder eines in einem beständigen hellen Felde plötzlich auftauchenden *schwarzen* Gegenstandes erwies sich der letztere als günstigster. Es wurden auch Messungen vorgenommen über die Geschwindigkeit, mit der sich die Empfindung über die Netzhaut verbreitet, und über die Abhängigkeit des Eintrittes scharfen Sehens von der Helligkeit. Die Versuche mit den Buchstaben des Alphabets lassen es wünschenswert erscheinen, damit ein Energieminimum verbraucht wird, daß komplizierte Buchstaben ausgeschieden und daß *weiß* auf schwarz gedruckt wird. Die Verf. glauben nachgewiesen zu haben, daß ein Energieanteil zur Erkennung der Form, ein anderer für die Gehirnvorgänge verbraucht wird. W. G.

O. Zühlke. Dioptrische Abbildung einer Kugel in einem gegebenen Oberflächenelement eines Rotationsellipsoides (30 S. Diss. Rostock, 1903).

R. Chartres. Bemerkung über das Minimum der Ablenkung durch ein Prisma (Phil. Mag. (6) 6, S. 529. 1903).

T. L. Bennet. Minimum der Ablenkung durch ein Prisma (Phil. Mag. (6) 6, S. 697—698. 1903).

S. D. Chalmers. Die Theorie symmetrischer optischer Objektive (Proc. Roy. Soc. 72, S. 267—272. 1903).

K. Strehl. Theorie des Ablesobjektives (ZS. f. Instrk. 23, S. 305. 1903).

W. Zschokke. Doppel-Anastigmat für Reproduktionen mit vermindertem sekundären Spektrum (Mechan. 11, S. 258—259. 1903).

W. Kaiser. Über die Beziehungen zwischen Druck und Brechungsexponent der Gase bei Drucken unterhalb einer Atmosphäre (Drudes Ann. 13, S. 210—215. 1904).

J. Wallot. Erwiderung auf die Bemerkungen des Hrn. B. Walter (Drudes Ann. 13, S. 215. 1904).

G. Quincke. VIII. Bildung von Schaumwänden, Beugungsgittern und Perlmutterfarben durch Belichtung von Leimchromat, Kieselsäure, Eiweiß etc. (Drudes Ann. 13, S. 65—99. 1904).

J. H. Smith. Die Anwendung der Photometrie in der Photographie (Mitt. d. physik. Ges. Zürich, No. 5, S. 27—34. 1903).

P. Th. Muller und Ed. Bauer. Optische Untersuchung der „fonction isonitrosée". Einfluß der negativen Radikale. — Über eine optische Differentialmethode der Diagnose der Pseudosäuren (J. de chimie physique 1, S. 203—212. 1903).

M. Laue. Über die Interferenzerscheinungen an planparallelen Platten (58 S. Diss. Berlin 1903; Drudes Ann. 13, S. 163—181. 1904).

J. McCrae. Das Drehungsvermögen der Maldiamide, Maldi-n-propylamide und Maldibenzylamide (J. chem. Soc. 83, S. 1324—1327. 1903).

P. F. Frankland und E. Ormerod. Der Einfluß zyklischer Radikale auf das optische Drehungsvermögen: Weinsäure ar- und ac-Tetrahydro-β-naphthylamide, Furfurylamide und Piperidide (J. chem. Soc. 83, S. 1342—1349. 1903).

P. F. Frankland und A. Slator. Der Einfluß verschiedener Substituenten auf das optische Drehungsvermögen der Tartramide (J. chem. Soc. 83, S. 1349—1367. 1903).

R. Kothe. Über Tiefenvorstellung und Tiefenwahrnehmung und ihre Beziehung zur stereoskopischen Photographie (ZS. f. wiss. Phot. 1, S. 268—277, 305—323. 1903).

Elektrizitätslehre.

---

54. *N. Vasilesko-Karpen. Über die elektrische Konvektion* (J. de Phys. (4) 2, S. 667—677. 1903). — Der Verf. will durch eine geeignete Anordnung die Wirkung der elektrischen Konvektion steigern, so daß sie auch mit weniger empfindlichen und daher stabileren Instrumenten deutlich nachweisbar wird. Zu diesem Zwecke läßt er eine beiderseits mit Metall überzogene Ebonitscheibe zwischen zwei festen Metallscheiben rotieren. Die Scheibe einerseits und die Armaturen andererseits sind mit den Enden der Sekundärspule eines Hochspannungstransformators verbunden; außerdem sind die Armaturen geerdet. Die Scheibe empfängt auf diese Weise eine rasch wechselnde Ladung und erzeugt bei der Rotation einen ebenfalls wechselnden Konvektionsstrom. Wenn dieser nun dasselbe Magnetfeld zu erzeugen vermag wie ein äquivalenter Leitungsstrom, so wird er in einem Schwingungskreise, der aus zwei Spulen und einem Kondensator besteht, einen Wechselstrom induzieren, welcher durch einen synchronen Kommutator gleichgerichtet und mit Hilfe eines Galvanometers gemessen werden kann. Störende elektrostatische Einflüsse sind durch Metallschirme und die elektrodynamischen dadurch beseitigt, daß die stromführenden Teile solange variiert werden, bis die gegenseitigen Induktionskoeffizienten verschwinden. Schädliche Einwirkungen eines Dielektrikums konnten hierbei nicht beobachtet werden. Der Verf. erhält deutliche positive Resultate. (Vgl. hierzu Beibl. 27, S. 1098.) A. Bck.

---

55. *H. Pender und V. Crémieu. Widersprechende Untersuchungen über die magnetische Wirkung der elektrischen Konvektion* (J. de Phys. (4) 2, S. 641—666. 1903). — Die Verf. teilen hier in ausführlicher Form ihre Versuche mit, die sie gemeinsam im Laboratorium von Bouty in Paris ausführten und worüber schon größtenteils berichtet wurde (vgl. Beibl. 27, S. 645, 848 u. 1097). Es ist trotzdem wohl angebracht, die Ergebnisse kurz im Zusammenhang darzustellen. Zunächst wurden die Resultate der beiden Beobachter durch genaue Wieder-

holungen der Originalversuche bestätigt. Dann wurde eingehend untersucht, inwieweit Fehlerquellen das eine oder andere Resultat hätten beeinflußt haben können. Bei der Anordnung von Crémieu war es nicht ausgeschlossen, daß bei hohen Potentialen Funkenentladungen zwischen der rotierenden Scheibe und ihren Armaturen auftraten, die das negative Ergebnis erklärt hätten; direkte Messungen der Ladungs- und Entladungsmengen zeigten indes bis 5500 Volt keine solche Störung. Auch der Einwand gegen Penders Anordnung, daß elektrische Oszillationen, herrührend von der raschen Ladung und Entladung der Scheiben das positive Resultat hätten hervorrufen können, erwies sich als unzulänglich, obwohl Störungen beim Laden der ruhenden Scheibe nicht ganz eliminiert waren. Um den Einfluß der festen Armaturen zu ersehen, ließen die Verf. nur zwei Scheiben im entgegengesetzten Sinne rotieren und erhielten sowohl mit einer Induktionsspule, als mit einem astatischen Nadelpaar kleine positive Resultate. Dasselbe ergab sich bei der Wiederholung der Rowlandschen Originalversuche, wie auch bei der Verwendung eines empfindlichen aus 3 Paar Stahlnadeln bestehenden Magnetsystems, dessen Gleichgewichtslage bei langsamer Rotation der benutzten Mikanitscheibe fixiert wurde. Aus all diesen Versuchen ziehen die Verf. den Schluß, *daß eine geladene metallische Vollscheibe, die sich in ihrer eigenen Ebene zwischen zwei festen Armaturen dreht, ein Magnetfeld erzeugt im Sinne und der Größenordnung, wie es für die elektrische Konvektion vorauszusehen ist.* Es blieben nun noch die Fragen zu beantworten: 1. Sind die Ursachen dieser magnetischen Wirkung in der Tat Konvektions- oder Leitungsströme? 2. Welche Umstände erklären das negative Resultat Crémieus? Zur Beantwortung der ersten Frage ließen die Verf. eine Ebonitscheibe mit vergoldetem Kranz konzentrisch zu einem geladenen Kreisstück rotieren und beobachteten die Ausschläge eines an zwei entsprechenden Punkten der Scheibe mit Hilfe von Quecksilberkontakten angeschlossenen Galvanometers, welche direkt ein Maß für die Größe des Konvektionstromes sind. Es folgt, *daß eine geladene metallische Oberfläche, die sich in ihrer eigenen Ebene zwischen parallelen festen Metallscheiben dreht, ihre Ladung mit sich führt.* Die Benutzung von geladenen Sektoren ergab eine genügende qualitative Übereinstimmung

mit den obigen Resultaten. Die zweite obige Frage läßt sich dahin beantworten, daß Crémieu seine Metallscheiben nebst Armaturen jeweils mit dünnen Schichten Kautschuk bedeckt hatte, um die Metallteile trotz der hohen Spannungen einander mehr nähern und daher die Wirkung steigern zu können, und daß infolge der sehr unregelmäßigen und komplizierten Rückstandsbildungen in diesem Isolator die Versuche störend beeinflußt wurden. Nach all diesen Beobachtungen dürfte ein Zweifel an der Exaktheit der Rowlandschen Versuche endgültig beseitigt sein. A. Bck.

---

56. *Elektrische Konvektion* (Nat. 69, S. 32—33. 1903). — Ein Bericht über die von Crémieu und Pender gemeinsam angestellten Versuche (vgl. Beibl. 27, S. 645, 848 u. 1097). W. K.

---

57. **Thöldte.** *Das Potential der natürlichen Belegung auf Kreis- und Konoidflächen* (16 S. Gymn. Progr. Dessau. 1903). — Lösung des Problems der natürlichen elektrischen Verteilung auf zwei unendlichen parallelen Zylindern, deren Basiskurven zwei sich ausschließende getrennte oder sich berührende Kreise sind; es wird auch das Problem des Zylinders behandelt, dessen Basis von zwei sich schneidenden Kreisbogen gebildet wird, in diesem Falle ergibt sich wegen der auftretenden Kanten keine Gleichgewichtsverteilung. Den allgemeinen einleitenden Bemerkungen in diesem Programme konnte eine etwas größere Sorgfalt zugewandt werden; Versehen, wie die Definition des logarithmischen Potentials als Summe von Massenteilchen, jedes *dividiert durch* den Logarithmus der Entfernung von einem festen Punkte, sollten nicht vorkommen. A. K.

---

58. **J. Dechant.** *Über den Nachweis des Coulombschen Gesetzes für elektrische Ladungen* (Vierteljahrsber. d. Wien. Ver. z. Förd. d. phys. u. chem. Unt. 8, S. 47—51. 1903). — Durch Aufhängen an zwei langen Seidenfäden ist dafür gesorgt, daß sich ein leichtes Markkügelchen nur in einer Ebene bewegen kann. In seiner Nähe und in gleicher Höhe mit ihm können in dieser Ebene eine oder zwei (auf jeder Seite des Markkügelchens eine) etwas größere isolierte Messingkugeln auf-

einer geteilten Holzleiste verschiebbar angebracht werden. Die auf das Markkügelchen (bei gleichnamiger Elektrisierung) ausgeübten abstoßenden Kräfte sind bei genügender Pendellänge den Ausschlägen proportional. Zur Messung des Ausschlags der Markkugel und des Abstandes der Kugeln voneinander werden die beiden bez. drei Kugeln durch eine starke punktförmige Lichtquelle (Bogenlampe ohne Linse) beleuchtet und die Entfernung ihrer Schatten auf einem der Verbindungslinie der Kugeln parallelen Schirme gemessen. Bei Benutzung zweier Kugeln mit beliebigen Ladungen werden dieselben rechts und links von dem Markkügelchen in solche Stellungen gebracht, daß der Schatten des Markkügelchens auf dem (mittleren) 0-Punkte bleibt. Die Berechnung ist dann derjenigen bei photometrischen Messungen analog. A. D.

---

59. *F. Schütz. Papierlaterne zum Nachweis der Abhängigkeit der elektrischen Spannungen von der Oberfläche* (ZS. f. phys. u. chem. Unt. **16**, S. 159—160. 1903). — Der Verf. benutzt statt des sogenannten elektrischen Rouleaus eine gewöhnliche zusammendrückbare Papierlaterne (Lampion). A. D.

---

60. *E. Grimsehl. Die Bestimmung des elektrischen Wärmeäquivalents mit Hilfe der Glühlampe* (ZS. f. phys. u. chem. Unt. **16**, S. 210—214. 1903). — Der Verf. wendet die Erwärmung einer stromdurchflossenen Glühlampe, die in ein mit Wasser gefülltes Gefäß mit der Vorsichtsmaßregel eingetaucht ist, daß die Zuleitungsdrähte im Innern einer an die Birne angeschmolzenen Glasröhre verlaufen, an, um durch Vergleichung der in einer gegebenen Zeit erzeugten Wärmemenge mit der (durch Volt- und Ampèremeter gefundenen) elektrischen Energiemenge das elektrische Wärmeäquivalent zu demonstrieren. Infolge der Absorptionsverhältnisse für leuchtende und dunkle Strahlen fällt das Resultat verschieden aus, wenn klares (luftfreies) oder (etwa mit Nigrosinlösung) dunkel gefärbtes Wasser die Birne umgibt. In letzterem Falle ergaben zwei Versuche 0,234 und 0,239 Kalorien (anstatt 0,24) pro Wattsekunde. Der Vergleich der Resultate für die beiden angegebenen Fälle bietet dazu ein einfaches Mittel, das Güteverhältnis einer Glühlampe zu bestimmen. Der Verf. hat dann noch einen zweiten Demon-

strationsapparat konstruiert, der zwar nicht die absolute Energiemenge, aber innerhalb weniger Minuten den Unterschied zwischen Wärmeenergie und Gesamtenergie zur Anschauung zu bringen gestattet, bei dem das sonst geschlossene Kalorimetergefäß in eine enge Glasröhre ausläuft, innerhalb deren die Flüssigkeit in beiden Fällen (klares und gefärbtes Wasser) mit verschiedener Schnelligkeit den Abstand zweier Marken durchsteigt. Das Nähere muß in dem Aufsatze selbst nachgelesen werden. Die Anfertigung beider Apparate hat die Firma A. Krüss (Hamburg) übernommen. A. D.

---

61. **P. Eversheim.** *Leitfähigkeit und Dielektrizitätskonstante von Lösungen und Lösungsmittel im kritischen Zustande* (Phys. ZS. 4, S. 503—507. 1903). — Eine vorläufige Mitteilung. Die in Drudes Ann. 8, S. 539. 1902 veröffentlichte Arbeit wird weitergeführt, indem der Verf. die Untersuchung auf Temperaturen oberhalb der kritischen ausdehnt. Die Versuche erstrecken sich auf die Bestimmung der Leitfähigkeiten von Ammoniak, einer 1,13 proz. Lösung von Kupfernitrat in Ammoniak und von schwefliger Säure. Ferner wird die Dielektrizitätskonstante des Äthyläthers gemessen, dessen Leitvermögen sich als unmeßbar klein erwies. Es zeigen sich charakteristische Unterschiede, je nachdem das Gefäß bei jedem Versuche geschüttelt wird oder in Ruhe bleibt, und zwar sowohl für die Leitfähigkeit als auch für die Dielektrizitätskonstante. Es kann dies nur auf Unhomogenitäten der Substanz im Prüfgefäß beruhen. Eine so große Unhomogenität durch Ungleichheit der Temperatur allein ist aber durch die Versuchsbedingungen ausgeschlossen; man wird vielmehr die Annahme machen müssen, daß derartige Inhomogenitäten für den kritischen Zustand charakteristisch sind und daß die Definition des kritischen Zustandes „gleiche Dichte von Dampf und Flüssigkeit" nicht ohne weiteres gültig ist, sondern von den Umständen abhängt; es kann gleiche Dichte herrschen, wenn man z. B. das Gefäß schüttelt und dadurch die Substanz gleichmäßig verteilt, sie tritt aber bei ruhendem Gefäße erst allmählich ein. Was die quantitativen Ergebnisse anbelangt, so läßt sich aus ihnen der Schluß ziehen, daß sich sowohl Leitfähigkeit als Dielektrizitätskonstante vom flüssigen in den gas-

förmigen Zustand ohne Sprung verändern und oberhalb der kritischen Temperatur einem konstanten Werte zustreben.

Mc.

---

62. *G. Rudorf. Zur Kenntnis der Leitfähigkeiten und inneren Reibungen von Lösungen* (ZS. f. phys. Chem. 43, S. 257—304. 1903). — Untersucht wird zunächst die Leitfähigkeit von Gemischen aus Wasser, Essigsäure und Salzen. Die Untersuchungen können also entweder als Messungen an zwei Elektrolyten in einem Lösungsmittel oder als Messungen an einem Elektrolyten in einem gemischten Lösungsmittel betrachtet werden. Es wurden gemessen die Leitfähigkeiten der Lösungen von 0,025 n NaBr, 0,05 n KCl, 0,05, 0,025 und 0,01 n Na-Acetat in Essigsäure-Wassergemischen, die sich in Bezug auf Essigsäure bis zu einer Konzentration 10 n erstreckten. Ist x die Leitfähigkeit der wässerigen Salzlösung, x_1 die der Säure von der Normalität n, x_2 die des Gemisches und setzt man

$$\frac{100[(x + x_1) - x_2]}{n x} = D,$$

so ist D für Konzentrationen bis etwa 1 n eine konstante Größe.

Gemessen wurden ferner die inneren Reibungen der wässerigen Lösungen von Essigsäure, Harnstoff, Weinsäure, Zucker, n-Propylalkohol und Aceton für verschiedene Konzentrationen und auch die Reibungen der Lösungen von NaBr, Harnstoff und Hydrochinon in wässeriger Essigsäure. Weder die exponentielle Formel $\eta = A^n$ noch die lineare Formel $\eta = 1 + a n$ geben die tatsächlichen Verhältnisse wieder. Die erste der beiden Formeln kann nur unter ganz bestimmten Umständen, die zufällig hervortreten können, giltig sein. Die Abweichungen von der zweiten Formel sind entweder durch Polymerisation oder durch lose Verbindungen zwischen Lösungsmittel und gelöster Substanz zu erklären.

Mc.

---

63. *R. De Muynck. Über die elektrische Leitfähigkeit der Lösungen von Chloralhydrat* (Ann. soc. Brux. 27, S. 186—191. 1902/03). — Sucht man die elektrische Leitfähigkeit wässeriger Lösungen von Chloralhydrat nach der Methode von *Kohlrausch* zu bestimmen, so zeigt sich, daß der Widerstand der Lösungen mit der Zeit zuerst langsam, dann ganz rapide

abnimmt. Dabei handelt es sich natürlich nicht um die gelegentlich von Beckmann erwähnte Zersetzung des Chloralhydrates in Chloral und Wasser. Der Verf. ist der Ansicht, daß durch den elektrischen Strom Zersetzungen hervorgerufen werden, deren Produkte die Leitfähigkeit erhöhen. Da mit Wechselstrom gearbeitet wird, so müßte allerdings jeder Stromstoß die Wirkung des vorhergegangenen wieder aufheben, wenn nicht auch die Diffusionsvorgänge eine Rolle spielten und jene Rückverwandlung teilweise unmöglich machten; deshalb muß auch die Geschwindigkeit des Wechsels eine Rolle bei der Erscheinung spielen. Der Verf. elektrolysiert mit Gleichstrom Lösungen von Chloralhydrat in Wasser, Alkohol und Toluol, wobei tatsächlich Zersetzung eintritt und sich teilweise offenbar Salzsäure bildet. Die Erscheinung bei der Leitfähigkeitsbestimmung läßt zwei Erklärungen zu. Entweder wird das Chloralhydrat selbst durch den elektrischen Strom dissoziiert oder im Präparat vorhandene Verunreinigungen (z. B. HCl) werden zersetzt und wirken dann ihrerseits auf die Lösung weiter ein. G. J.

---

64. *G. Coffetti. Beitrag zur Kenntnis der Beziehungen zwischen der Natur und den Eigenschaften des Lösungsmittels und seinem Ionisierungsvermögen. Elektrische Leitfähigkeit und ihre Temperaturkoeffizienten in organischen Lösungsmitteln* (Gazz. chim. 33, 1. Sem., S. 53—68. 1903). — Der Verf. hat die Leitfähigkeiten verschiedener Alkalisalze in Methylalkohol, Allylalkohol, Aldehyd, Paraldehyd, Aceton, Propionnitril und Nitromethan bei verschiedenen Temperaturen im Hinblick auf etwaige Beziehungen zwischen dem Temperaturkoeffizienten und den sonstigen Eigenschaften des Lösungsmittels untersucht. Es zeigt sich, daß im allgemeinen der Temperaturkoeffizient auch für ein und dasselbe Lösungsmittel verschieden groß ist, je nachdem der Elektrolyt stark oder schwach ist mit mehr oder minder komplizierten Molekülen oder Ionen. Starke Elektrolyte haben den größeren Temperaturkoeffizienten, der von dem Verdünnungsgrade unabhängig ist und mit der Natur des Lösungsmittels nur wenig variiert; die extremen Werte, wofern der Elektrolyt nicht mit dem Lösungsmittel in chemische Reaktion tritt, sind 0,012 und 0,014. Bei schwachen Elektro-

lyten dagegen steigt der Temperaturkoeffizient etwas mit der Verdünnung.

Mit steigender Temperatur sinken beim Methylalkohol Assoziationsfaktor und Dielektrizitätskonstante wenig, die Viskosität sehr stark. Von dieser letzteren, und damit von der Wanderungsgeschwindigkeit der Ionen, rührt also bei starken Elektrolyten hauptsächlich die Zunahme der Leitfähigkeit mit der Temperatur her, während bei schwachen Elektrolyten die Zahl und Natur der Ionen entscheidet.

LiCl in Aldehyd und Paraldehyd, CdJ_2 in Propionnitril haben negative Temperaturkoeffizienten. Aldehyd dissoziiert Salze viel stärker als Paraldehyd. Die molekulare Assoziation für sich allein ist auf diese Eigenschaft des Lösungsmittels ohne Einfluß. B. D.

---

65. ***S. Tijmstra Bz.*** *Das elektrolytische Leitvermögen von Lösungen von Na in Mischungen von Äthyl- oder Methylalkohol + Wasser* (Versl. K. Ak. van Wet. 1903/04, S. 166—169). — Durch ausgedehnte Messungsreihen wird festgestellt, daß die Lösungen mit Äthyl- und mit Methylalkohol sich verschieden verhalten. Die Kurve, welche eine Messungsreihe wiedergibt, bei welcher nur der Wassergehalt geändert wird, hat für Lösungen mit Äthylalkohol einen regelmäßigen, immer ansteigenden Verlauf. Wenn dagegen Methylalkohol benutzt wird, zeigen die Kurven ein Minimum bei einem Wassergehalt von 81,4 Proz., welches besonders bei kleinem Na-Gehalt sehr ausgeprägt ist. L. H. Siert.

---

66. ***H. Reynolds.*** *Über die Leitfähigkeit fester Mischungen bei hohen Temperaturen. Ein spezieller Fall der festen Lösungen* (51 S. Diss. Göttingen 1902). — Verschiedene Oxyde wurden in feinpulvriger Form mit 6 Proz. Traganth und 3 Proz. Dextrin zu einen Teig geknetet, zu langen Fäden von ca. 1 mm Durchmesser gepreßt und im Knallgasgebläse gebrannt. An Stücken von ca. 2 cm Länge wurde in elektrisch mittels Platinspirale auf 800° bis 1400° geheizten Öfen der Widerstand nach der Kohlrauschschen Methode bestimmt.

Stifte gleicher Zusammensetzung zeigten bei gleicher Temperatur stets gleiche Leitfähigkeit. Geringe Verunreinigungen

durch fremde Oxyde haben wenig Einfluß auf die Leitfähigkeit, wie an Stiften der Zusammensetzung 85 Proz. ZrO_2 15 Proz. Er_2O_3, in denen 1 Proz. ZrO_2 durch andere Oxyde ersetzt war, nachgewiesen wurde. Reine Oxyde leiten sehr schlecht, MgO zeigt erst von 1500° an merkliche Leitfähigkeit. Als Lösungsmittel für andere weiße Oxyde wurden MgO, ThO_2 und besonders ZrO_2 untersucht. Ein deutlicher Zusammenhang zwischen Molekulargewicht und Leitfähigkeit des gelösten Oxydes wurde nicht ermittelt. Die Abhängigkeit von der Temperatur ließ sich in den meisten Fällen durch die Formel:

$$1000\,\lambda = (1 + \xi)^{\frac{T-\vartheta}{100}} - 1$$

ausdrücken, wobei ϑ die Temperatur, bei der der Stift eben zu leiten anfängt, und ξ eine jedem Stoff eigentümliche Konstante bedeutet. Der Einfluß der Konzentration wurde an Zinkoxydstiften, denen MgO, bez. Y_2O_3 zugesetzt wurde, untersucht. Bei gleicher Temperatur nahm mit der Konzentrationserhöhung die äquivalente Leitfähigkeit zunächst ab, blieb dann je nach der Temperatur längere Zeit konstant, um alsdann wieder abzunehmen. Stifte, welche Y_2O_3 und ZrO_2 gleichzeitig enthielten, zeigten eine von der Temperatur, auf welcher sich der Stab vorher befunden hatte, abhängige Hysteresis. Diese wird auf eine Reaktion zwischen beiden Oxyden und die Ausbildung verschiedener Phasen zurückgeführt.

Bei vier Fällen, in denen zwei verschiedene Oxyde dem ZrO_2 zugesetzt waren, ergab sich nur in einem die Leitfähigkeit als eine additive Eigenschaft.

Schwarze Oxyde zeigen ein anderes Verhalten als die weißen. Reines Co_2O_3 besitzt schon bei 18° die spezifische Leitfähigkeit von 0,013, bei 940° beträgt sie 115,5, bei 950 nahm sie sehr stark ab, wahrscheinlich infolge einer Reduktion von Co_2O_3 zu Co_3O_4. Nach dem Brennen im Knallgasgebläse zeigten die Stifte einen graphitartigen Glanz, der vermutlich von metallischem Kobalt herrührte und bei längerem Erhitzen verschwand. Durch Zusatz von Eisenoxyd wird die Leitfähigkeit von Kobaltoxyd bei niederen Temperaturen verkleinert, bei hohen erhöht, während sie gerade umgekehrt durch Beimischung der weißen Oxyde ZrO_2, MgO, Y_2O_3 bei niederen steigt, bei höheren fällt. J. B.

67. ***C. A. Lobry de Bruyn.*** *Führen die Ionen bei der Elektrolyse das Lösungsmittel mit?* (Versl. K. Ak. van Wet. 1903/04, S. 159—161). — Versuche sind angestellt mit einer Lösung von $AgNO_3$ in einer Mischung von Methylalkohol und Wasser. Eine Mitführung des Lösungsmittels würde sich durch eine Änderung des Verhältnisses der beiden Teile des Lösungsmittels an den Elektroden anzeigen. Es wurde eine solche Änderung nicht gefunden. L. H. Siert.

---

68. ***A. Charpentier.*** *Elektrolytische Wanderung gewisser Ionen in Gelatine* (C. R. 136, S. 1652. 1903). — Die Wanderungsgeschwindigkeit des Chromationes erscheint in Gelatine ungleich rascher als in Wasser und erreicht nahezu die des $H^{\cdot}$- und OH'-Iones. Diese Anomalie erklärt sich, wenn zu der elektrolytischen Wanderung elektrische Endosmose in demselben Sinne hinzukommt. In der Tat wird eine verdünnte Chromsäurelösung durch einen Gelatinestopfen in der Richtung des negativen Stromes getrieben, während sie bei einem Tondiaphragma in normaler Weise mit dem positiven Strome wandert. J. B.

---

69. ***Fr. J. Hillig.*** *Ein elektrolytischer Demonstrationsversuch* (ZS. f. phys. u. chem. Unt. 16, S. 222—223. 1903). — Der Verf. benutzt drei nebeneinanderstehende Gläser, die mit einer halb gesättigten und durch ein Absud einiger Rotkohlblätter bläulich gefärbten Kochsalzlösung gefüllt sind und von denen das mittlere mit den beiden seitlichen durch je eine U-förmige mit derselben Flüssigkeit gefüllte Glasröhre verbunden ist. In den äußeren Gläsern befinden sich die Platinelektroden, denen der (starke) Strom zugeführt wird. Vor dem Einfüllen der Flüssigkeit wird dieselbe durch Einbringen mehrerer Tropfen Säure rot gefärbt. Kurze Zeit nach dem Stromschluß verblaßt das Rot in dem Anodenglas, die Flüssigkeit im Kathodenglas färbt sich grün, während das Rot im mittleren Glase bestehen bleibt. A. D.

---

70. ***M. Rosenfeld.*** *Über einen Universalapparat zur Elektrolyse von Flüssigkeiten* (Vierteljahrsber. d. Wien. Ver. z. Förd. d. phys. u. chem. Unt. 8, S. 86—88. 1903). — Dem

bekannten Hofmannschen Vorlesungsapparat für Elektrolyse ist vom Verf. eine solche Form gegeben, daß sich darin sowohl reine Salzsäure als auch Wasser und Ammoniak zersetzen lassen, und daß mit demselben Knallgas und Chlorknallgas entwickelt werden kann. Die Gassammelröhren sind 70 cm hoch, 1 cm im Durchmesser und oben je mit einem Hahn versehen. Oberhalb der Hähne kommunizieren beide Röhren durch ein T-Stück, das ebenfalls mit einem Hahn versehen ist. Ebenso kommunizieren die beiden (2 cm voneinander entfernten) parallelen Röhren unten zwischen den Kohle- oder Platinelektroden. In dieses Verbindungsstück mündet ein Steigrohr, das aus einem mit Glastrichter versehenen dickwandigen Kautschukschlauch besteht. Um die Absorption des entstehenden Chlors zu verhindern, werden bei den Versuchen die beiden Gassammlungsröhren durch Bestreichen mit einer Gasflamme stark erhitzt. Über die Ausführung der einzelnen Versuche muß auf den Aufsatz selbst verwiesen werden. Zum Schluß empfiehlt der Verf., anstatt der gewöhnlichen Platinblechelektroden eine neue von ihm erdachte Art von Elektroden zu benutzen. Dieselben werden erhalten, indem man Glasstäbe durch Reiben mit Schmirgel rauh macht, mit einer alkoholischen Lösung von Platinchlorid, der ein Tropfen Lavendelöl zugefügt ist, einreibt, die Stäbe glühend macht und bis zum Schmelzen erhitzt. Für die Herstellung zweier derartiger, 15 cm langer Platinüberzüge (bei 5 mm Durchmesser) genügt 1 g Platinchlorid. Auch mit Platin überzogene Nickelstäbe sollen sich nach dem Verf. gut bewährt haben. Die neuen Elektroden sollen den Namen „Wiener Elektroden“ führen. A. D.

---

71. ***Pellat und Leduc.*** *Bestimmung des elektrolytischen Äquivalentes von Silber* (C. R. **136**, S. 1649—1651. 1903). — Das benutzte Voltameter wurde mit neutraler Silbernitratlösung normaler Konzentration gefüllt, die Oberfläche der Kathode betrug ca. 300 cm², die der durch Filtrierpapier getrennten Anode 50 cm², die Stromstärke ca. 1 Amp., die Dauer der Elektrolyse 2 bis 3 Stunden. Die erhaltenen Resultate stimmten auf weniger als $^1/_2$ Promill überein, durch ein Coulomb wurde 1,1193 bis 1,1196 mg Silber abgeschieden. J. B.

---

72. ***F. Foerster* und *K. Gyr.* Zur Kenntnis der Elektrolyse von Jodkaliumlösungen** (ZS. f. Elektrochem. 9, S. 215—225. 1903). — Bei einer Spannung von 0,56 Volt kann sich eine neutrale Jodkaliumlösung mit Jod sättigen. Das freie Jod setzt sich mit dem an der Kathode entstehenden Alkali unter Hypojoditbildung ins Gleichgewicht. Das Hypojodit geht sehr rasch in Jodat über, im Elektrolyten bleiben jedoch bestimmte Mengen freien Jodes. Infolge der freiwillig verlaufenden Jodatbildung wird das Potential einer Jodelektrode durch freies Alkali herabgesetzt. Sauerstoffgas entsteht bei höherer Stromdichte, zumal an glatter Anode, und zwar in um so größerer Menge, je verdünnter die Jodkaliumlösung und je stärker alkalisch sie ist. Perjodatbildung ist nicht beobachtet.

J. B.

---

73. ***Ph. A. Guye.* Über die Elektrolyse der Alkalichloride I. Elementare Theorie der Zellen mit Diaphragma** (Arch. de Genève 15, S. 612—622 u. 695. 1903). — Die Ausbeute an Natronlauge ist bei der Natriumchloridelektrolyse mit Diaphragma nicht quantitativ, da durch den Vorgang der elektrolytischen Leitung Natronlauge in den Anodenraum gelangt. Die Verluste können aus den Überführungszahlen der an der Leitung beteiligten Ionen und der Konzentration an Chlornatrium und Natronlauge berechnet werden. Vereinfachungen treten ein, wenn der Elektrolyt entweder an Chlornatrium stets gesättigt gehalten wird, oder die Konzentration des gesamten Natriums konstant bleibt. Für den ersten Fall wird die in jedem Augenblick erhaltene Stromausbeute r durch die Formel:

$$r = \frac{1}{(1 + a c)^2},$$

für den zweiten durch

$$r = \frac{1}{1 + a c},$$

wobei a eine Konstante und c die Gesamtkonzentration an Natrium bedeutet.

J. B.

---

74. ***P. Farup.* Die Elektrolyse von Kaliumsilbercyanid und ihre Anwendung zu voltametrischen Strommessungen** (Diss. Göttingen 1902. 55 S.). — Die wesentlichsten Ergebnisse sind bereits nach früherer Publikation (Beibl. 27, S. 264) besprochen.

Bei steigendem Potential findet an dem Punkte, an welchem Wasserstoff herauselektrolysiert wird, eine plötzliche Abnahme des sich niederschlagenden Silbers statt. Die Verluste an Silber bei tieferem Potential rühren von der Löslichkeit des Silbers in Gegenwart von Sauerstoff in Cyankalilösungen her. Die Lösung findet schon in Gegenwart von Spuren Luft statt und wächst mit steigender Cyankalikonzentration. Beim Durchleiten von sorgfältig gereinigtem Wasserstoff oder bei Benutzung einer Silberanode unter vollständigem Luftabschluß scheidet sich quantitativ Silber ab. Auf Grundlage dieses Befundes ist ein Voltameter konstruiert, das bei Stromdichten bis zu etwa 0,00001 Amp. pro qcm genaue Resultate gibt. J. B.

---

75. ***H. A. Frasch.*** *Elektrolytische Metallgewinnung* (Eelektrochem. ZS. **10**, S. 71—74. 1903). — In einer Reihe stufenweis übereinander angeordneter Bäder erfolgt durch Hebervorrichtungen die Auswechselung von Kathoden- und Anodenflüssigkeit selbsttätig, so daß die verschiedenen Metalle, welche an der Anode in Lösung gegangen sind, an den Kathoden der verschiedenen Bäder einzeln rein abgeschieden werden.

J. B.

---

76. ***H. Danneel.*** *Die Elektrochemie und die Metallurgie der für die Elektrochemie wichtigen Metalle auf der Industrie- und Gewerbeausstellung in Düsseldorf 1902* (84 S. Halle a/S., W. Knapp). — Stark vermehrte Auflage des in der ZS. f. Elektrochemie 1902 erschienenen Berichtes. Nachdem in der Einleitung über Mineralien, Betriebe, Kohlenförderung, Erze, Verhüttung gesprochen ist, werden weiterhin behandelt: Unterricht und wissenschaftliche Apparate, Erzaufbereitung, Erzförderung und Metallgewinnung, Metallverarbeitung und Metallverwendung, Verschiedenes. Für den Interessenten ist die Schrift lesenswerth. M. Le Blanc.

---

77. ***H. Danneel.*** *Handbuch der Elektrochemie. Spezielle Elektrochemie* (Lief. I, 80 S. Halle a/S., W. Knapp, 1903). — Die geplante Herausgabe eines großen Handbuches der Elektrochemie, die sich in neun Teile gliedern soll, von denen jeder einzelne von einem anderen Autor verfaßt sein wird, wird eröffnet mit Lief. I des Teiles „Spezielle Elektro-

chemie"; 13 weitere Lieferungen sollen folgen. Es wird angegeben: „Außer der Zusammenstellung der bisher bekannt gewordenen anorganischen elektrochemischen Reaktionen und der dazu gehörenden Litteratursammlung sollen in diesem Teile Daten und Literaturangaben über Leitfähigkeit, Polarisation und Änderungen der freien Energie bei Reaktionen (E. K. nebst Einzelpotentialen) gesammelt werden." Vorliegende Lieferung trägt die Überschrift: I. Teil. Spezielle Elektrochemie der Elemente und anorganischen Verbindungen. Ihre Darstellung auf elektrochemischem Wege und ihre Elektrolyse, und es werden darin behandelt: Freier Wasserstoff, Wasser, die Halogenwasserstoffsäuren nebst ihren Sauerstoffverbindungen, Schwefelwasserstoff, Schwefel-, Überschwefel-, schweflige Säure, Selenwasserstoff, selenige Säure, Tellurwasserstoff und z. T. Salpetersäure.

Man kann dem Verf. dankbar sein, daß er sich der großen Arbeit, die eine solche Zusammenstellung erfordert, unterzieht, und man darf nach der vorliegenden Probe überzeugt sein, daß sie zweckmäßig durchgeführt werden wird. Auf Einzelheiten wird eventuell später zurückzukommen sein.

Zu bedauern ist, daß infolge des hohen Preises das Werk, außer von den Bibliotheken, nur von wenigen wird angeschafft werden können; der Preis nur für den speziellen Teil, der einen Umfang von ca. 1100—1200 Seiten erhalten soll, wird — nach der ersten Lieferung zu urteilen — die große Summe von etwa 42 M. betragen. M. Le Blanc.

---

78. *G. C. Simpson. Über den Voltaeffekt* (Physik. ZS. 4, S. 480. 1903). — In einem Käfig aus verzinkten Eisendrahtnetz wurden an einen isolierten Träger verschiedene Metalle gebracht und mit dem einen Quadrantenpaar eines Elektrometers verbunden. Käfig und anderes Quadrantenpaar waren geerdet. Zwischen den einzelnen Metallen und dem verzinkten Eisen ergaben sich folgende Potentialdifferenzen: Kupfer + 0,70, Eisen + 0,40, Zinn + 0,25, Blei + 0,23, Magnalium — 0,28, Natrium — 0,70 Volt.

Die Einstellung wurde beschleunigt, wenn der Ionengehalt der Luft im Beobachtungszimmer durch Röntgenstrahlen künstlich verstärkt wurde. J. B.

---

79. ***J. Brown.*** *Verschwinden des Voltaeffektes beim Erhitzen in Öl* (Phil. Mag. (6) 5, S. 591—595. 1903). — Die Potentialdifferenz zwischen wenig voneinander entfernten Zink- und Kupferplatten entsprach in Luft dem Anschlag von 140 eines Quadratenelektrometers. Wurde der Zwischenraum mit Öl ausgefüllt, so zeigte sich der Ausschlag von 110 in demselben Sinne; beim Erhitzen auf 145^0 verschwand er jedoch vollständig und kehrte auch nach dem Erkalten nicht wieder. Nach Entfernung des Öles durch Reinigen mit Watte bildete sich die Potentialdifferenz allmählich wieder aus, durch Abreiben mit Schmirgelpapier war sie sofort zu erhalten.

Die Versuche finden darin ihre Erklärung, daß das elektrolytische Häutchen, welches die Metallplatten bedeckt und mit ihnen reagiert, in Öl beim Erhitzen über den Siedepunkt des Wassers herausgekocht wird. J. B.

---

80. ***A. Campetti.*** *Über die Potentialdifferenz zwischen Flüssigkeiten und Gasen* (Atti di Torino 38, S. 494—509. 1902/03). — Die Arbeit befaßt sich hauptsächlich mit solchen Fällen, in denen zwischen dem Gas und der Flüssigkeit bez. den darin aufgelösten Stoffen eine chemische Einwirkung stattfindet. Der zur Untersuchung verwendete Apparat ist mit wenigen Abänderungen dem von Bichat und Blondot, welche damit Potentialdifferenzen zwischen zwei Flüssigkeiten zu bestimmen suchten, nachgebildet. Die Methode bringt es mit sich, daß man nie den Wert für einen einzelnen Potentialsprung, sondern nur für eine Kombination Flüssigkeit I | Gas ± Gas | Flüssigkeit II erhält; in einzelnen Fällen, in denen man Grund hat den Wert des einen Faktors als verschwindend klein anzunehmen, kann man dann die angenäherte Größe des anderen Faktors allein bestimmen. Aus der größeren Reihe von Messungen können hier nur einzelne Werte als Beispiele angeführt werden:

norm. H_2SO_4 | Luft + Luft | norm. $(NH_4)_2SO_4$ = + 0,104 Volt
norm. HCl | Luft + Luft | norm. $(NH_4)_2SO_4$ = − 0,057 „
norm. NH_4Cl | Gas + Gas | norm. HCl = − 0,014 „

Unter Gas ist die Atmosphäre, wie sie sich über den beiden Flüssigkeiten entwickelt, verstanden. G. J.

81. ***K. Schaum* und *R. von der Linde*.** *Über Oxydations- und Reduktionspotentiale* (ZS. f. Elektrochem. **9**, S. 406—409. 1903). — Messungen sind ausgeführt an Ferri-Ferrocyanlösungen (vgl. Beibl. **26**, S. 725) und an Sulfit—Sulfatgemischen. Die Untersuchung letzterer bot große Schwierigkeiten. Das Potential der Sulfitlösung zeigte sich innerhalb weiter Grenzen unabhängig von der Verdünnung, sowohl mit Wasser, wie auch mit Sulfatlösung. Die früher gemachte Annahme (Beibl. **26**, S. 414), daß Benzylalkohol die Herstellung des Gleichgewichts an der Elektrode beschleunige, ist durch zahlreiche neue Messungen widerlegt, welche ergaben, daß unter Zusatz von Benzylalkohol ein ähnlicher Einfluß durch Verdünnung des Sulfits mit Wasser wie mit Sulfatlösung erhalten wird. J. B.

---

82. ***J. K. H. Inglis*.** *Bemerkungen zur Elektrochemie der Übermangansäure* (ZS. f. Elektrochem. **9**, S. 226—231. 1903). — Die Potentiale von Permanganatelektroden können folgenden Reaktionen entsprechen

1. $MnO_4' + 8H^{\cdot} = Mn^{\cdot\cdot} + 4H_2O + 5F(+)$.
2. $MnO_4' + 4H^{\cdot} = MnO_2 + 2H_2O + 3F(+)$.
3. $MnO_2 + 4H^{\cdot} = Mn^{\cdot\cdot} + 2H_2O + 2F(+)$.

Für Reaktion 2. und 3. ließ sich das Potential bestimmen und durch Konzentrationsänderungen dessen Richtigkeit nachweisen. Das Potential der Reaktion 1. ist wegen der Wirkung der Permangansäure auf das Manganosalz nicht direkt bestimmbar, läßt sich aber nach der Lutherschen Formel berechnen:

$$E_1 = \frac{3E_2 + 2E_3}{5}.$$

J. B.

---

83. ***M. Berthelot*.** *Eine gesetzmäßige Beziehung zwischen den elektromotorischen Kräften von Elementen, welche auf der gegenseitigen Einwirkung von Salzlösungen und löslichen Elektrolyten beruhen* (C. R. **136**, S. 413—426. 1903; Ann. chim. phys. (7) **30**, S. 433—469. 1903). — Bei der Fortsetzung seiner Arbeiten (Beibl. **27**, S. 77, 274, 574) hat der Verf. folgendes Gesetz neu entdeckt:

Läßt man eine Basis auf eine Säure einwirken, so ist die entwickelte E.M.K. gleich der Summe der E.M.K., welche durch die Wirkung des entsprechenden Salzes auf die Säure einerseits, auf die Basis andererseits hervorgerufen werden. Vorausgesetzt ist dabei, daß die reagierenden Lösungen verdünnt und von gleichem Titer sind, daß keine Abscheidung gasförmiger und unlöslicher Produkte eintritt wie überhaupt keine fortschreitende Änderung in ihrer inneren Konstitution als die Neutralisation. J. B.

84—91. **M. Berthelot.** *Gesetz der elektromotorischen Kräfte von Salzlösungen; Einfluß der Temperatur* (C. R. **136**, S. 481—485. 1903). — *Neue Untersuchungen über eine gesetzmäßige Beziehung für die elektromotorischen Kräfte, welche auf der Wechselwirkung von Salzlösungen beruhen* (Ibid., S. 1109—1118). — *Über eine neue allgemeine Beziehung zwischen den elektromotorischen Kräften von Salzlösungen* (Ibid., S. 1357—1373). — *Zellen mit zwei Flüssigkeiten: elektromotorische Kräfte, Kondensationen, Energieumformung an den Elektroden* (Ibid., S. 1497—1505). — *Untersuchungen an Zellen mit einer Flüssigkeit und zwei Flüssigkeiten. Bestätigungen* (Ibid., S. 1601—1608). — *Beziehungen zwischen galvanischen Elementen mit mehreren Flüssigkeiten* (C. R. **137**, S. 285—290). — *Bemerkungen über die Gesetzmäßigkeiten bei Zellen mit den gleichen Flüssigkeiten und zwei verschiedenen oder gleichen Elektroden* (Ibid. S. 291—292). — *Ketten mit mehreren verschiedenen Flüssigkeiten und Metallelektroden* (Ibid., S. 421—430). — Die gleichen Arbeiten sind auch erschienen in Ann. chim. phys. (7) **30**, S. 469—554. 1903. — Da die Fragen, mit denen sich der Verf. beschäftigt, durch eingehende, meist in deutscher Sprache veröffentlichte, von dem Verf. nicht zitierte Untersuchungen gelöst sind, kann eine Besprechung obiger Arbeiten hier unterbleiben. J. B.

---

92. **O. Steindler.** *Über die Temperaturkoeffizienten einiger Jodelemente* (Wien. Ber. **111**, S. 1312—1318. 1902). — Die E.M.K. von Elementen, bei denen sich in einem Kohlentiegel festes Jod befand, in welches das betreffende Metall, ein Thermometer und ein Kohlenstück als zweite Elektrode eingeschmolzen war, wurde mit Hilfe eines Quadrantenelektro-

meters bei Temperaturen unter 0° bis fast 100° bestimmt. Unter Zugrundelegung der von Thomson bestimmten Bildungswärmen wurde der Temperaturkoeffizient nach der Helmholtzschen Gleichung berechnet und folgende Übereinstimmung erhalten:

Substanz	Temperaturkoeffizient gemessen	Temperaturkoeffizient berechnet
Ag	+0,0004	+0,00011
Zn	−0,0013	−0,0011
Mg	−0,005	−0,0047
Cd	+0,0048	−0,002
Al	−0,0017	−0,00093
Hg	+0,0119	−0,00086

Die Abweichung bei dem Hg-Elemente rührt wahrscheinlich von der gleichzeitigen Bildung des HgJ_2 und HgJ in unbekanntem Verhältnis her. J. B.

---

93. *E. Cohen und J. W. Commelin. Die elektromotorische Kraft der Daniellschen Ketten* (ZS. f. Elektrochem. 9, S. 431—435. 1903; Versl. K. Ak van Wet. 1903, S. 771—779). — Der bei der Bestimmung der E.M.K. des Daniellelementes von Chaudier (Beibl. 26, S. 881) gefundene Maximalwert für eine bestimmte Zinksulfatkonzentration steht mit der Nernstschen Theorie in Widerspruch. Die Verf. wiederholten daher die Bestimmungen in sorgfältigen Versuchen, wobei um reproduzierbare und vergleichbare Werte zu erhalten, Zinkamalgam und auf galvanischem Wege frisch verkupfertes Kupfer als Elektroden benutzt wurden und die Anordnung so getroffen war, daß das Hinübertreten von Kupfersulfatlösung zur Zinkelektrode vollständig ausgeschlossen war. Die von den Verf. erhaltenen Werte weichen von denen Chaudiers erheblich ab; entsprechend der Theorie fällt mit steigender Zinksulfatkonzentration die E.M.K. regelmäßig ($^1/_{12}$ Proz. $ZnSO_4 7 H_2O$ 1,146 Volt, gesättigt 1,081 Volt). J. B.

---

94. *R. A. Lehfeldt. Zur Thermodynamik des Kadmiumelementes* (ZS. f. phys. Chem. 43, S. 745. 1903). — Cohen hat bei der Berechnung der Reaktionswärme (Beibl. 24, S. 1310) als Wert des dynamischen Äquivalentes: 1 cal (bei 18°) = 4,234 Joule eingesetzt, während nach Davys Rechnung dafür 4,184 zu setzen ist. J. B.

95. ***Vaugeois.*** *Positive Akkumulatorenplatten nach Planté von großer Kapazität* (C. R. **136**, S. 1655. 1903). — Nach einer noch nicht beschriebenen Methode wurden auf sehr sichere Weise positive Platten erhalten mit 35 dm^2 aktiver Oberfläche auf ein Kilogramm. J. B.

---

96. ***M. U. Schoop.*** *Ein Beitrag zur Theorie des Akkumulators* (Elektrot. ZS. **24**, S. 214—218. 1903). — Der Verf. stellte vergleichende Messungen an Akkumulatoren verschiedener Herkunft in der Weise an, daß zwei Akkumulatoren parallel geladen, bez. entladen, hinter jeden gleich große Widerstände geschaltet, und die beiden Punkte zwischen Akkumulator und Widerstand nach Art der Wheatstoneschen Brücke durch einen Ausgleichstromkreis verbunden wurden. Aus Richtung und Stärke des Ausgleichstromes konnten die Verschiedenheiten der E.M.K. und der inneren Widerstände der beiden Akkumulatoren während des Stromdurchganges ersehen werden.

Zwei im übrigen gleiche Akkumulatoren, von denen der eine eine positive Großoberflächen-Plantéplatte, der andere eine nach Faure gepastete positive Gitterplatte enthielt, zeigten bei einstündiger Entladung gleiche Kapazität, bei langsamer Entladung war die der Faurezelle $1\frac{1}{2}$ mal größer als die der Plantézelle. Die Säurediffusion und die Ausnutzung der aktiven Masse ist bei Plantézellen bei rascher Entladung daher größer als bei Faurezellen. Da bei einem richtigen Pufferbetrieb der Wirkungsgrad in Ampèrestunden von 1 kaum verschieden ist, ist der Nutzeffekt in Wattstunden nur vom inneren Widerstande abhängig. In dieser Beziehung ist der Faureakkumulator dem Plantéakkumulator sehr überlegen.

Die Größe der wahren Oberfläche einer Akkumulatorenplatte zu bestimmen, erscheint ausgeschlossen, da die an der Reaktion beteiligte Oberfläche mit ihrer komplizierten Gestalt sich dauernd ändert. Von einer wahren Stromdichte kann auch deswegen nicht gesprochen werden, da die Stromfäden an den vorspringenden Teilen sich dichter zusammendrängen, als an den tieferliegenden und durch Bildung von Bleisulfat beständig verschoben werden. An einer sulfatierten positiven Platte kann die Stromdichte so steigen, daß große Mengen Ozon frei werden. J. B.

---

97. ***F. Grünwald.*** *Die Herstellung der Akkumulatoren. Ein Leitfaden* (3. Aufl. 158 S. Halle a/S. W. Knapp. 1903). — Das in Taschenformat herausgegebene Büchlein bringt in gedrängter Kürze alle wesentlichen Angaben über die Rohmaterialien und deren Verarbeitung, das Verhalten und die Behandlung, sowie die Anwendung, Schaltung und den Betrieb der Akkumulatoren, ferner Vorschriften für Akkumulatorenanlagen und Daten über die physikalischen Eigenschaften der Schwefelsäure. Durch seine übersichtliche Anordnung wird sich das Buch für den praktischen Gebrauch empfehlen. Im ersten Kapitel ist in elementarer Weise die Theorie galvanischer Elemente behandelt, dabei gibt der Verf. einen Überblick über die Elektrolyse der verschiedensten, auch organischen Stoffe. Statt dessen wäre wohl ein näheres Eingehen auf die Dissoziationstheorie, deren Anwendung die Vorgänge im Akkumulator leicht verständlich macht, zu wünschen. J. B.

---

98 u. 99. ***F. Krüger.*** *Theorie der Polarisationskapazität* (Gött. Nachr. 1903. S. 59—74). — *Über Polarisationskapazität* (ZS. f. phys. Chem. 45, S. 1—74. 1903). — Nach der Warburgschen sogenannten Leitungstheorie der Polarisationskapazität (Wied. Ann. 67, S. 473. 1899) umkehrbarer Elektroden ist die von der Stromamplitude unabhängige Polarisationskapazität, die sogenannte Initialkapazität umgekehrt proportional der Quadratwurzel aus der Schwingungszahl $C = \text{konst.} / \sqrt{m}$, während die Phasenverschiebung der Polarisation gegenüber der Stromstärke $\pi / 2 - \vartheta = \pi / 4$ beträgt. Die beobachteten Abweichungen bei sehr geringen Ionenkonzentrationen, wobei sich die Werte dem von der Kohlrauschschen Ladungstheorie (Wied. Ann. 148, S. 443. 1872) erforderten Grenzfall $\vartheta = 0$ und $C = \text{konst.}$ nähern, finden ihre Erklärung durch die an der Berührungsstelle Metall-Lösung bestehende elektrische Doppelschicht, von deren Potentialdifferenz die Flächendichte der Elektrizität entsprechend der Nernstschen Formel abhängt. Unter Berücksichtigung dieser Doppelschicht hat der Verf. die Formeln für die Kapazität quantitativ abgeleitet. Es ergab sich ganz allgemein, daß bei großer Ionenkonzentration die Warburgsche, bei kleiner die Kohlrauschsche Funktion gelten muß. Durch Messungen an umkehrbaren Quecksilberelektroden, wobei die Ionenkonzen-

tration k an der Elektrode durch kathodische Polarisation in den weitesten Grenzen variert wurde, wurden die erwarteten Resultate erhalten. An unpolarisierten Hg-Elektroden in Rhodan- und Jodkaliumlösungen zeigte sich jedoch trotz äußerst geringer Ionenkonzentration eine außerordentlich große Kapazität, welche mit der Schwingungszahl stärker veränderlich als umgekehrt proportional deren Quadratwurzel war. Diese auffallende Tatsache erklärt sich durch die Nachlieferung von Quecksilberionen aus den komplexen Anionen, deren Dissoziation mit äußerst, aber nicht unendlich großer Geschwindigkeit erfolgt. Unter Berücksichtigung dieser Geschwindigkeit sind die Formeln für die Polarisationskapazitäten derartiger Elektroden ebenfalls quantitativ abgeleitet und bieten vielleicht ein Mittel, die Geschwindigkeit von Ionenreaktionen zu bestimmen. J. B.

---

100. ***R. Dongier.*** *Elektrolytische Gleichrichter für Wechselströme* (J. de Phys. (4) 2, S. 507—519. 1903). — Der Verf. gibt eine zusammenfassende, übersichtliche Darstellung aller Untersuchungen, welche über die Zusammensetzung und Wirkung von Ventilzellen, speziell Aluminiumzellen, sowie deren Verwendbarkeit angestellt sind. J. B.

---

101. ***R. Grisson.*** *Ein neuer Gleichrichter* (Elektrot. ZS. 24, S. 432—434. 1903). — Die Aluminiumelektrode ist in horizontaler Stellung über einer Bleielektrode angeordnet. Die bei Benutzung des Aluminiums als Anode an fehlerhaften Stellen entwickelten Gasblasen bleiben so längere Zeit an der Elektrode haften und schützen sie vor weiterer Zerstörung. Unter Benutzung der Grätzschen Schaltung wurde aus einem Wechselstromnetz von 110 Volt pulsierender Gleichstrom mit 60 Proz. Ausbeute erhalten, welcher sich besonders zum Betrieb von Röntgeninduktorien eignet. J. B.

---

102. ***B. Walter.*** *Ein neuer Gleichrichter* (Elektrot. ZS. 24, S. 489. 1903). — Der Verf. gibt an, daß die Neuerungen am oben beschriebenen Gleichrichter von ihm erfunden sind. J. B.

---

103. ***G. J. Burch.*** *Beiträge zur Theorie des Kapillarelektrometers. I. Über den Isolationswiderstand und die geringste Elektrizitätsmenge, welche einen sichtbaren Ausschlag hervorbringt* (Proc. Roy. Soc. 70, S. 221—226. 1902). — Isolationsfehler des Kapillarelektrometers, welche sich durch einen spontanen Rückgang des Meniskus in die Ruhelage kennzeichnen, rühren her von der mangelnden Isolation der äußeren Teile und machen sich besonders bei feuchtem Wetter bemerkbar. Eine zweite Ursache ist die Erscheinung, daß die Schwefelsäure kapillar zwischen Glas und Quecksilber eindringt. Bei einem untersuchten Instrument war die geringste Elektrizitätsmenge, welche eine meßbare Bewegung hervorbrachte, 0,01 elektrostatische Einheiten. Die Kapazität dieses Instrumentes betrug 0,363 Mikrofarad. G. M.

---

104. ***G. J. Burch.*** *Beiträge zur Theorie des Kapillarelektrometers. II. Über eine verbesserte Form des Instrumentes* (Proc. Roy. Soc. 71, S. 102—105. 1902; Mechan. 11, S. 17—18. 1903). — Beschreibung einer Form des Kapillarelektrometers, welche eine besondere Sicherheit gegen Bruch der Kapillare gewährleistet. G. M.

---

105. ***S. W. J. Smith.*** *Ein tragbares Kapillarelektrometer* (Phil. Mag. (6) 5, S. 398—404. 1903). — Das Instrument besteht aus einem H-förmigen Rohr, dessen vertikale Schenkel 1 cm Durchmesser haben, während der horizontale Strich eine Kapillare von 1 mm Durchmesser darstellt. Die vertikalen Teile sind unten mit Hg gefüllt, dessen Oberfläche in dem einen Schenkel etwas höher, in dem anderen niedriger als die Ansatzstelle der Kapillaren steht, während in der Kapillaren sich ein Hg-Meniskus befindet. Oberhalb des Hg enthalten die Röhren H_2SO_4. Zur Erleichterung der Einstellung sind die vertikalen Teile des H oben und unten durch Querröhren verbunden, deren untere durch einen Hahn gesperrt werden kann. Durch die unteren Enden der vertikalen Schenkel sind Pt-Drähte durchgeschmolzen. Die Empfindlichkeit beträgt 0,0001 Volt. Außerdem wird ein Schlüssel für das Elektrometer beschrieben, dessen Kontakte dadurch betätigt werden,

daß Hg durch Luftdruck in U-förmigen Röhren bewegt wird und durch die Wand geschmolzene Pt-Drähte trifft. G. M.

---

106. ***M. P. Boley.*** *Neue Kapillarelektrometer, welche mit einem stark vergrößernden Mikroskop und einem sehr empfindlichen Druckmesser ausgerüstet sind* (J. de Phys. (4) 1, S. 784—788. 1902). — Die Kapillaren werden erhalten dadurch, daß man eine Glasröhre von 2,5 cm Durchmesser zuerst bis auf 2 mm und ein zweites Mal bis auf $^{1}/_{4}$ mm auszieht. Die Höhe der Hg-Säule beträgt 2,5 cm. Der Meniskus wird mit einem besonders konstruierten Mikroskop mit 840 facher Vergrößerung beobachtet und die Druckmessungen geschehen mittels eines Wassermanometers.

Die Empfindlichkeit des Instrumentes geht bis auf 10^{-4} bis 10^{-5} Volt. G. M.

---

107. ***M. Gouy.*** *Über die elektro-kapillare Funktion* (Ann. chim. phys. (7) 29, S. 145—241. 1903). — Die elektro-kapillare Funktion verbindet die Oberflächenspannung des unter einer Flüssigkeit befindlichen Quecksilbers mit der Potentialdifferenz, welche zwischen dem Hg und der Flüssigkeit besteht. Die diese Funktion darstellende Kurve besteht, wenn man von der anodischen Polarisation ausgeht, aus zwei Ästen, von denen der aufsteigende als der positive, der absteigende als der negative bezeichnet wird. Zur Bestimmung der jeder polarisierenden Kraft zugehörigen Oberflächenspannung mißt man die Höhe einer Quecksilbersäule, welche den Meniskus eines vertikal stehenden Kapillarelektrometers stets an dieselbe Stelle der Kapillaren bringt. Die Untersuchung einer sehr großen Anzahl von anorganischen Basen, Salzen, Säuren und einigen organischen Säuren, von organischen Basen und Salzen, von neutralen organischen Verbindungen (Alkoholen), schwachen organischen Säuren in verschiedenen Konzentrationen hat die folgenden Gesetzmäßigkeiten erkennen lassen. Die maximale Oberflächenspannung wird gegen den im reinen Wasser stattfindenden Wert erhöht durch verdünnte Lösungen von neutralen Karbonaten, Orthophosphaten, Pyrophosphaten, Arseniaten, neutralen Sulfaten, Seleniaten, Silikaten, neutralen Oxalaten, Ferrocyanüren. Das Maximum wird erniedrigt durch Basen, viele

Salze und alle Säuren. Eine Verminderung der Oberflächenspannung in verdünnten Lösungen, eine Erhöhung in konzentrierten Lösungen zeigen Kaliumnitrit und neutrales Kaliumtartrat.

Durch eine Verschiebung parallel zur Abszissenachse (Achse der Potentialdifferenzen) kann man erreichen, daß die Kurven für die verschiedenen Lösungen mit dem negativen Aste zusammenfallen, und diese Koinzidenz erstreckt sich desto weiter je näher die maximale Oberflächenspannung der des reinen Wassers kommt.

Unter Breite der Kurve für eine Ordinate versteht man die Differenz der beiden Abszissen (Potentiale), welche einem gegebenen Werte der Oberflächenspannung entsprechen. Mit zunehmender Konzentration nimmt die Breite λ der Kurve in jeder Höhe ab mit Ausnahme der Körper, welche das Maximum erhöhen und in der Nähe des Maximums eine Zunahme der Breite aufweisen. Die Veränderung $\delta\lambda$ ist für denselben Körper nahezu dem Logarithmus der Konzentration proportional.

Die Durchmesser sind die geometrischen Orte der Mittelpunkte von parallel zur Abszissenachse gezogenen Sehnen. Die Durchmesser sind meistens gerade Linien, welche gegen den positiven Ast geneigt sind. Mit wachsender Konzentration der Lösung rückt das obere Ende des Durchmessers gegen den negativen Ast hin. Die Durchmesser der Platincyanür-Kurven sind gekrümmt und gegen den negativen Ast geneigt.

Die Abszisse des Maximums der Oberflächenspannung nähert sich mit zunehmender Konzentration dem negativen Aste. Für die verschiedenen Körper ist das Maximum desto mehr dem negativen Aste genähert, je mehr der Körper die Fähigkeit besitzt, die Ordinate des Maximums herabzudrücken. Die Säuren weisen einen sehr kurzen negativen Ast auf; die Breite der Kurven nimmt zu mit abnehmender Konzentration. Die Kurven der Sauerstoffsäuren besitzen Durchmesser, welche weniger oder sogar in entgegengesetztem Sinne geneigt sind als die ihrer Salze. Bei den Experimenten befand sich die große Hg-Elektrode unter einer KCl-Lösung, welche durch einen Heber mit der zu untersuchenden Lösung verbunden war, in welche die Kapillare des Elektrometers eintauchte.

Wenn nach der von Helmholtzschen Theorie im Maximum

der Oberflächenspannung keine Potentialdifferenz zwischen Hg und Elektrolyt besteht, so sollten die Differenzen der Spannungen, welche Hg in verschiedenen Lösungen bis zum Maximum polarisieren, gleich sein der Potentialdifferenz zwischen dieser Lösung und der KCl-Lösung. Es ergeben sich unwahrscheinlich hohe Werte zwischen 0,1 und 0,2 Volt.

Der zweite Differentialquotient der Oberflächenspannung nach der elektromotorischen Kraft ist die Kapazität bei konstanter Oberfläche; diese Größe ist stets negativ. Ihr absoluter Wert wächst an dem anodischen Ende der elektrokapillaren Kurve; in dem negativen Aste sind die Unterschiede für die verschiedenen Lösungen geringer als in den übrigen Teilen der Kurve. Der Gang mit der Polarisation läßt sich darstellen durch drei Typen, wie sie bei KOH, H_2SO_4, NaJ beobachtet werden. Schließlich werden Gemische einer Lösung L_1, welche die maximale Oberflächenspannung wenig beeinflussen, mit geringen Mengen von Lösungen L_2 untersucht, welche auf die Oberflächenspannung sehr stark wirken. Die negativen Äste der elektrokapillaren Funktion von L_1 und L_2 fallen zusammen; die Kurve von L_2 ähnelt sehr derjenigen, welche der in L_2 enthaltene wirksame Körper in passender Konzentration allein hervorbringen würde; das Maximum in L_2 ist gegen das in L_1 nach dem negativen Ast hin verschoben. Nach der v. Helmholtzschen Theorie sollten die Potentialdifferenzen L_0 / L_1 und L_0 / L_2, wo L_0 eine die unpolarisierbare Elektrode enthaltende KCl-Lösung bedeutet, gleich der Differenz der Abszissen der Maxima in L_1 und L_2 sein; unerklärt bleibt das Zusammenfallen der negativen Äste.

Die elektrokapillare Viskosität tritt immer dann auf, wenn ein das Maximum der Oberflächenspannung sehr stark beeinflussender Körper mit einem weniger wirksamen gemischt ist (Na_2SO_4 mit wenig KJ) und äußert sich dadurch, daß die Oberflächenspannung des polarisierten Hg größer als der Endwert ist, wenn man die Oberfläche bei konstantem Potential vergrößert hat, und analog wenn die Oberfläche verkleinert ist.

G. M.

---

108. ***M. Gouy.*** *Einwirkung der Temperatur auf die elektrokapillaren Phänomene* (C. R. 136, S. 653—654. 1903; vgl. das vorstehende Referat). — Die elektrokapillare Funktion

ist zwischen 12° und 52° bestimmt. Für Wasser und die das Maximum der Oberflächenspannung wenig beeinflussenden Körper wird das Maximum mit steigender Temperatur erniedrigt. Die Verminderung des Maximums verglichen mit der des reinen Wassers bei derselben Temperatur nimmt ab mit wachsender Temperatur, und zwar desto stärker, je mehr der Körper das Maximum der Oberflächenspannung beeinflußt.

G. M.

---

109. ***M. Smoluchowski.*** *Beitrag zur Theorie der elektrischen Endosmose und einiger damit zusammenhängenden Erscheinungen* (Krak. Anz. 1903. S. 182—199). — Um für eine Theorie der kolloidalen Lösungen Grundlagen zu gewinnen, hat der Verf. die von Helmholtz gegebene Theorie der elektrischen Endosmose derart erweitert, daß zugleich die Resultate von Wiedemann und Quincke über Elektroendosmose theoretisch diskutierbar werden. Dieser Diskussion ist denn auch ein Teil der Arbeit gewidmet. Theoretisch wird dann auch das inverse Phänomen, nämlich die Diaphragmenströme, behandelt, wobei an die Messungen von Zakrezewski angeknüpft wird. Am Ende wird auf eine ganze Reihe von Fällen hingewiesen, bei welchen analoge Erscheinungen vorzuliegen scheinen. Hierhin gehören unter anderem auch die in Geisslerschen Röhren auftretenden Druckunterschiede etc. E. Bs.

---

110. ***J. Perrin.*** *Untersuchung über die Bedingungen, welche Zeichen und Größe der elektrischen Endosmose und der elektrischen Ladung bei Berührung bestimmen* (C. R. 136, S. 1388—1391 u. 1441—1443. 1903). — In einem Glasrohr wurde mit Hilfe von Glaswolle ein poröser Stopfen aus Pulver verschiedener Substanzen hergestellt und untersucht, in welcher Richtung sich verschiedene Flüssigkeiten unter einem elektrischen Potentialgefälle bewegten. Nach der Stärke der Bewegung teilt der Verf. die Flüssigkeiten in zwei Gruppen. 1. ionisierenden: Wasser, Nitrobenzol, Äthyl-, Methyl-, Amylalkohol, Aceton, Äthylacetat. 2. die nicht ionisierenden: Benzin, Terpentin, Äther.

Die Erscheinung ist im höchsten Grade von Spuren gewisser Ionen abhängig und gibt eine ebenso scharfe Reaktion auf Säuren und Basen wie Indikatoren. Chromchlorür, Kobalt-

oxyd, Zinkoxyd, Schwefelzink sind in neutralem Wasser schwach positiv, Nickeloxyd schwach negativ, Kupferoxyd und Zinkkarbonat neutral, in Säure sind diese Stoffe sämtlich positiv, in Alkali negativ geladen. Die ersten Spuren von Säure oder Alkali haben eine große Wirkung, Konzentrationserhöhung hat wenig Einfluß. Eine große Anzahl von Salzen mit einwertigen Ionen wurde ferner untersucht, doch zeigte nur Silber- und weniger Thalliumion einen größeren Einfluß. Parallel hiermit zeigt sich die Empfindlichkeit der lebenden Materie gegen Säuren, Basen, Silber- und Thalliumsalze. J. B.

---

111. ***F. Fischer.*** *Die Messung von Potentialdifferenzen mittels Telephon als Nullinstrument* (ZS. f. Elektrochem. 9, S. 18—22. 1903). — Ganz allgemein eingebürgert hat sich die Methode von Kohlrausch zur Messung der Leitfähigkeit der Elektrolyte mittels Wechselstrom und Telephon. Die große Empfindlichkeit des Telephons als Nullinstrument und seine bequeme Handhabung veranlassen nun den Verf. Methoden auszuarbeiten, nach welchen auch Aufgaben, wie das Bestimmen von Potentialdifferenzen, Stromstärken und Widerständen von Leitern erster Ordnung, durch in geeigneter Weise unterbrochenen Gleichstrom mittels Telephon als Nullinstrument ausgeführt werden können. Mc.

---

112. ***J. H. Oates.*** *Über die Messung des inneren Widerstandes einer Batterie* (Electrician 50, S. 1058—1059. 1903). — Der Verf. beschreibt zwei Methoden zur Bestimmung des nneren Widerstandes von Elementen. Es sind Modifikationen des Kompensationsverfahrens (vgl. Kohlrausch 9. Aufl. S. 420), die den Vorzug haben sollen, nur wenig vom Spannungsabfall beim Stromschluß abhängig zu sein. Die mitgeteilten Werte für einen kleinen Akkumulator zeigen in der Tat gute Konstanz. Bdkr.

---

113. ***J. Härdén.*** *Beitrag zur Kenntnis des aktiven und inaktiven Zustandes von zwei identischen Kohlenelektroden in feuerflüssigen Elektrolyten* (Physik. ZS. 4, S. 552—553. 1903). — Kohlenstäbe gleicher Zusammensetzung und Vorbehandlung zeigten beim Eintauchen in Salzschmelzen Potentialdifferenzen

bis 0,35 Volt, welche vom Elektrolyten und der Temperatur abhängig zu sein scheinen. J. B.

---

114. *H. Guilleminot. Herstellung von Ozon durch Spiralen bei hoher Spannung und großer Wechselzahl* (C. R. 136, S. 1653—1655. 1903). — Der Verf. beschreibt einen Ozonisator mit großer Oberfläche, welcher besonders günstige Ausbeute liefert. J. B.

---

115. *A. Becker. Über die Darstellung von Argon mittels elektrischer Funken* (ZS. f. Elektrochem. 9, S. 600—602. 1903). — Zur Entfernung des Stickstoffes bei der Argongewinnung aus Luft werden hauptsächlich zwei verschiedene Methoden angewendet. Entweder läßt man den Stickstoff direkt von anderen Stoffen, z. B. Magnesium absorbieren, oder man führt ihn zuerst in Gegenwart von Sauerstoff durch elektrische Entladungen in Salpetersäure über, die dann leicht, z. B. durch Einleiten in Natronlauge, entfernt werden kann. Letztere zuerst von Ramsay und Rayleigh verwendete Methode wird von dem Verf. benutzt. Er beschreibt einen Apparat, der sich besonders zu einem rationellen Dauerbetrieb eignet. Wegen des leichten Zerbrechens, namentlich beim Abkühlen, werden die Funken nicht in Glasgefäßen, sondern in einem Zinkbehälter erzeugt. Das Gas, ein Gemisch aus Luft und Sauerstoff, wird direkt durch die Funkenstrecke hindurchgeleitet, und die Salpetersäure von Natronlauge absorbiert. Die Menge der entstehenden Salpetersäure ist der Funkenlänge proportional, doch stehen der Verwendung sehr großer Funkenstrecken allzu große experimentelle Schwierigkeiten entgegen. G. J.

---

116. *W. Biegon von Czudnochowski. Flammen- oder Effektbogenlicht* (Verh. d. D. Physik. Ges. 5, S. 157—176. 1903). — Nach einer historischen Einleitung, in welcher die Fortschritte der Bogenlampentechnik von der Entdeckung des Lichtbogens durch Davy an bis zur Bremerlampe verfolgt werden, geht der Verf. näher ein auf den Flammenbogen und zeigt, wie sich die Lichtausbeute mit zunehmender Spannung und damit zunehmender Bogenlänge ändert. Im weiteren werden die „Bogenlichtelektroden zweiter Art“ hinsichtlich der

den Kohlen zugesetzten Metalloxyde, des Einflusses des den Lichtbogen nach unten treibenden Blasmagneten sowie der Beziehung zwischen Lichtbogenlänge und Lichtbogenspannung eingehend behandelt. Ferner wird gezeigt, auf welchem chemischen Wege das Auftreten der gesundheitsschädlichen Stoffe BFl_3, HFl und $HBFl_4$ möglicherweise zu denken ist, wie verwickelt die chemischen Vorgänge im Lichtbogen jedenfalls sein müssen. Endlich wird die neueste Bremerlampe „*C*" kurz besprochen. Ein genaues Literaturverzeichnis beschließt die durch viele Figuren und Kurven erläuterte Arbeit.

W. V.

---

117. ***E. Rasch.*** *Flammen- und Effektbogenlicht* (Verh. d. D. Phys. Ges. 5, S. 276—286. 1903). — In einer Erwiderung auf den vorstehend besprochenen Aufsatz weist der Verf. mit Recht darauf hin, daß die Neigung der Kurve, welche die Abhängigkeit von Lichtbogenspannung und Lichtbogenlänge darstellt, eine Funktion der Stromstärke ist, und daß bei Beurteilung der Regulierfähigkeit der Lampe die vollständige Charakteristik des Lichtbogens, d. h. Abhängigkeit von Lichtbogenspannung, Stromstärke und Lichtbogenlänge, in Frage kommt. Auch bezweifelt der Verf., daß ein steiler Anstieg der genannten Kurve die praktische elektromagnetische Regelungsfähigkeit und die Lichtausbeute ungünstig beeinflussen können. Endlich folgen einige Angaben des Verf. über seine Arbeiten auf dem fraglichen Gebiete.

W. V.

---

118. ***Charles P. Steinmetz.*** *Der Quecksilberbogen* (Electrician. 51, S. 171—173. 1903; CZtg. f. Opt. u. Mech. 24, S. 128—130. 1093). — Der Verf. beschreibt zunächst eine von Dr. Weintraub erfundene Einrichtung zum Anlassen einer Quecksilberlampe ohne Spannungssteigerung. Die Lampe hat die Form einer langen vertikalen Röhre, die in der Nähe ihres unteren Endes durch ein ganz kurzes Querstück mit einer parallelen kürzeren Röhre verbunden ist. Beide Röhren enthalten unten eingeschmolzene Elektroden und über diesen Quecksilber. In diesem schwimmt in dem Ansatzrohr ein Stück weichen Eisens und die Quecksilbermenge ist so bemessen, daß sich die beiden Massen in dem horizontalen Verbindungsarm gerade berühren. Der Strom wird zunächst durch

eine zur Röhre parallele Nebenschließung so geleitet, daß er im Ansatzrohr in die Quecksilbermasse ein- und im Hauptrohr aus ihr austritt. Diese Nebenschließung enthält eine den oberen Teil des Ansatzrohres umgebende Spule. Sobald der Strom geschlossen wird, zieht diese den Eisenkern aus dem Quecksilber in die Höhe; die Quecksilbermasse reißt in dem horizontalen Querstück auseinander und der dabei entstehende Lichtbogen setzt die Röhre in Gang. Ein in der Hauptleitung liegender elektromagnetischer Ausschalter unterbricht alsdann den Strom in der Nebenleitung. Die Vorzüge des Hg-Bogens sind, daß er mit konstanter Spannung brennt, so daß weniger Regulierwiderstand nötig ist, wenn bei konstanter Spannung gearbeitet werden soll. Ferner läßt er sich innerhalb weiter Grenzen von Spannung und Stromstärke anwenden. Wichtig ist, daß der Hg-Bogen ein größeres Gebiet beleuchtet als die anderen Lichtquellen, was von seinem Mangel an roten Strahlen herrührt, da die Empfindlichkeit des Auges für rote Strahlen mit abnehmender Intensität rascher abnimmt als für grüne und blaue Strahlen. S. G.

---

119. ***J. Stark und M. Reich.*** *Druckbeobachtungen am Quecksilberlichtbogen* (Physik. ZS. 4, S. 321—324. 1903). — Durch Manometer, welche an der Anode und Kathode einer Quecksilberbogenlampe angefügt waren, wird beobachtet, daß der Druck in der Lampe auf 2 bis 10 mm Hg ansteigt, wenn kein Kondensationsgefäß benutzt wird und der Strom einige Minuten lang geflossen ist, so daß an der Wand auftreffende Quecksilbertröpfchen wieder verdampfen; ist die Röhre mit einem Kondensationsgefäß versehen, so steigt der Druck nach Stromschluß in den ersten beiden Minuten langsam auf 2 bis 5 mm, und bleibt dann stationär. Der Druck an der Anode ist verschieden von dem an der Kathode, da der Strom an letzterer nur von einer kleinen, vertieften Fläche ausgeht. Die Stromleistung pro 1 qcm Basis betrug für die Kathode 750, für die Anode nur 10,5 Watt. Von Anode zu Kathode findet ein Strömen des Quecksilberdampfes statt; es tritt daher auch an der Anode ein größerer Verlust an Quecksilber ein, um so mehr als an der Kathode das Kondensationsgebiet größer ist. Der in das — elektrodenlose — in der Mitte angebrachte

Kondensationsgefäß eintretende Dampfstrom sendet Licht aus, das verschiedene Schichtungen zeigt. K. T. F.

---

120. ***J. Stark.*** *Induktionserscheinungen am Quecksilberlichtbogen im Magnetfeld* (Physik. ZS. 4, S. 440—443. 1903). — Bei der Versuchsanordnung des Verf. ist mit dem Dampfraum ein „Kondensationsgefäß" verbunden. Da in demselben ein niedrigerer Dampfdruck herrscht als im Lichtbogen, so strömt beständig Hg hinein. Die Form dieses Hg-Dampfstrahles ist abhängig von den Druck- und Temperaturverhältnissen der beiden Gefäße. Durch Querelektroden wurde gefunden, daß dieser Dampfstrahl elektrische Leitfähigkeit besitzt. Gleichzeitig besitzt er Geschwindigkeit in der Richtung der Achse. Läßt man daher normal zu seiner Achse magnetische Kraftlinien laufen, so muß in ihm normal zur magnetischen Kraft und zu seiner Bewegungsrichtung eine E.M.K. induziert werden. Aus ihrer Größe kann man die Geschwindigkeit des Quecksilberdampfstrahls berechnen. Sie ergab sich für eine bestimmte Druckdifferenz zwischen Lichtbogen und Kondensationsgefäß zu $2{,}8 \times 10^{-4}$ cm / m. Des weiteren gibt der Verf. eine nähere Beschreibung des Lichtbogens, sowie eine solche einiger Erscheinungen, die auftreten, wenn der Bogen in ein Magnetfeld gebracht wird. Neben der E.M.K., die erzeugt wird, wenn leitender Hg-Dampf normal zu Magnetkraftlinien bewegt wird, nimmt er auch die Entstehung einer Hallschen E.M.K. an. Durch diese beiden sich superponierenden Spannungsdifferenzen erklärt er gewisse Bewegungserscheinungen, die er im Magnetfeld an der Kathode beobachtet, die sich aber der auszugsweisen Wiedergabe entziehen. S. G.

---

121. ***J. Stark.*** *Über eine Erscheinung am Quecksilberlichtbogen im Magnetfeld* (Verh. d. D. Physik. Ges. 5, S. 87—89. 1903). — Während auf der Anode eines Quecksilberlichtbogens das Licht sich gleichmäßig über die reine Quecksilberoberfläche verteilt, geht an der Kathode das Licht nur von einer wenige Quadratmillimeter großen Fläche (Wurzel) aus, in der das Quecksilber niedergedrückt erscheint und verbreitert sich erst oberhalb der Quecksilberfläche. Durch magnetische Kräfte, welche senkrecht zu den Stromlinien des

Lichtbogens stehen, wird die ganze Lichtsäule wie ein gewöhnlicher Strom abgelenkt, die untere Wurzel dagegen nach der entgegengesetzten Seite nach der Glaswand zu, an die sich die Wurzel direkt anlegt. K. T. F.

122. ***Fredk. Soddy.*** *Radioaktivität* (Electrician 52, S. 7—10. 1903). — Der vorliegende Artikel ist der Beginn einer längeren Artikelserie, die nach ihrem Abdruck im Electrician in Buchform erscheinen soll. Wir werden darüber berichten, wenn die Veröffentlichung abgeschlossen ist. W. K.

123. ***H. Becquerel.*** *Über die Strahlung des Poloniums und die von derselben hervorgebrachte sekundäre Strahlung* (C. R. 136, S. 977—982. 1903). — Es wird mit Hilfe einer photographischen Platte nachgewiesen, daß von dem Polonium, welches keine β-Strahlen aussendet, und für welches bisher nur das Vorhandensein der α-Strahlen nachgewiesen war, (vgl. Beibl. 27, S. 972), noch eine zweite Strahlung ausgeht, welche Papier, Glimmer und dünne Metallbleche durchdringt und sekundäre Strahlen hervorruft, die eine photographische Platte sehr merklich schwärzen.

Ferner untersuchte der Verf. die Wirkung der vom Uran ausgesandten Strahlung auf eine photographische Platte im magnetischen Felde. Um einer Absorption der Strahlung durch die Luft vorzubeugen, wurde in einem sehr hohen Vakuum gearbeitet. Es ließ sich jedoch nur ein evon den β-Strahlen herrührende Wirkung nachweisen. Die von Rutherford beobachtete sehr absorbierbare Strahlung, welche die Luft stark zu ionisieren imstande ist, will der Verf. wegen ihrer fehlenden photographischen Wirksamkeit nicht mit den α-Strahlen des Radiums (vgl. Beibl. 27, S. 663) als identisch gelten lassen. P. E.

124. ***F. C. Gates.*** *Über die Wirkung der Hitze auf erregte Radioaktivität* (Phys. Rev. 16, S. 300—305. 1903). — Es wird gezeigt, daß erregte Radioaktivität durch starkes Erhitzen nicht zerstört werden kann, sondern daß das scheinbare Verschwinden derselben auf einer Verflüchtigung beruht.

Bringt man einen mit erregter Thorradioaktivität behafteten Platindraht in einen abgeschlossenen Metallzylinder, und

erhitzt man den Draht auf elektrischem Wege zur Weißglut, so verschwindet die erregte Radioaktivität von dem Drahte und tritt nach einiger Zeit (innerhalb 25 Minuten) unverändert an den Gefäßwänden wieder auf; der in diesem Gefäße gemessene Ionisierungsstrom hat daher seinen Wert fast unverändert beibehalten. Untersucht man aber den Draht nach dem Erhitzen in einem anderen Prüfungsgefäß allein, so zeigt sich derselbe vollkommen inaktiv.

Bläst man einen kräftigen Luftstrom während des Erhitzens in der Richtung des Drahtes durch den Apparat, so sinkt die Aktivität in demselben und läßt sich in ein zweites Gefäß überführen.

Versuche mit anderen Drähten als aus reinem Platin, sowie mit Platindrähten in CO_2 und H_2-Atmosphären sprechen dafür, daß nicht das Zerstäuben des Platins bei Weißglut die Ursache der Fortführung der erregten Aktivität ist, sondern daß eine Verflüchtigung der aktiven Materie selbst stattfindet. P. E.

---

125. ***J. J. Thomson.*** *Über ein radioaktives, aus dem Wasserleitungswasser stammendes Gas* (Nat. 68, S. 90—91. 1903). Der Verf. teilt mit, daß in der durch Kochen des Wasserleitungswassers von Cambridge ausgetriebenen Luft ein radioaktives Gas enthalten ist. Dasselbe kann auch erhalten werden, wenn man bei Zimmertemperatur Luft durch das Wasser kräftig hindurchperlen läßt. Die radioaktiven Eigenschaften desselben lassen sich weder durch physikalische, noch durch chemische Einwirkungen zerstören. Durch Diffusionsversuche wurde festgestellt, daß zwei verschiedene Gase vorhanden sind, von denen das eine eine zweimal, das andere eine etwa sechs- bis siebenmal so große Dichte als Kohlensäure besitzt. Wird eine negativ geladene Fläche dem Gase ausgesetzt, so erhält dieselbe induzierte Aktivität, die in etwa 45 Minuten auf die Hälfte sinkt. Auch eine positiv geladene Fläche nimmt induzierte Radioaktivität an, wenn auch in geringerem Maße; eine nicht elektrisierte Fläche dagegen wird nicht radioaktiv. In dieser Hinsicht zeigt dieses Gas demnach das entgegengesetzte Verhalten der Radiumemanation. Bei der Temperatur der flüssigen Luft friert das radioaktive Gas aus. Eine

spektroskopische Untersuchung lieferte keine neuen Linien, sondern deutete hauptsächlich auf Kohlenwasserstoffe. P. E.

---

126. **F. Kohlrausch.** *Beobachtungen an Becquerelstrahlen und Wasser* (Verh. d. D. Physik. Ges. 5, S. 261 bis 262. 1903). — Läßt man die von Radiumbromid ausgehenden Becquerelstrahlen auf ein mit destilliertem Wasser gefülltes Widerstandsfläschchen wirken, so zeigt sich zwar kein plötzlicher Einfluß, indessen läßt sich bei fortgesetzter Einwirkung eine anfänglich etwas größere (um etwa 2 Proc.), aber mit der Zeit geringer werdende Zunahme des Leitvermögens nachweisen. P. E.

---

127. **W. B. Hardy.** *Über den Einfluß von Elektronen auf kolloidale Lösungen* (Cambridge Proc. 12, S. 201. 1903). — Aus dem Blute gewonnenes Globulin wandert in einer Lösung bei Gegenwart von Essigsäure nach der Kathode, bei Gegenwart von Alkali nach der Anode. Die Globulinteilchen sind also im ersten Falle positiv, im zweiten negativ geladen. Strahlen von Radiumbromid machen die erste Lösung beweglicher und weniger opalisierend; und verwandeln die zweite in 3 Minuten in eine opake Gallerte. W. K.

---

128. **A. Gockel.** *Über die Emanation des Phosphors* (Physik. ZS. 4, S. 602—604. 1903). — Leitet man Phosphorluft durch Waschflaschen, die mit verschiedenen Absorptionsmitteln, wie Wasser, Jodkaliumlösung, Terpentinöl, Pyrogallussäure etc. angefüllt sind, so nimmt das Leitvermögen zwar ab, behält aber immer noch einen etwa doppelt so großen Wert bei, als bei gewöhnlicher Zimmerluft; nur Kalilauge wirkt kräftiger, indem es die Leitfähigkeit auf etwa $^1/_3$ ihres ursprünglichen Wertes herabsetzt. Es sind also weder Ozon noch Sauerstoff, welche ionisiert werden.

Wurde die Phosphorluft durch ein zur Rotglut erhitztes Rohr geleitet, so nahm ihre Leitfähigkeit um $^1/_3$ ab. Eine radioaktive Emanation ließ sich in der Phosphorluft nicht nachweisen.

Ferner hat der Verf. den Schmidt'schen Versuch über die Leitfähigkeit der Oxydationsprodukte des Na auch mit K ausgeführt. P. E.

---

129. *A. Gockel. Über die Emanation der Bodenluft* (Physik. ZS. 4, S. 604—605. 1903). — Der Verf. teilt mit, daß die in Freiburg (Schweiz) entnommene Bodenluft nur eine sehr geringe Radioaktivität besitzt, und daß das Maximum der Leitfähigkeit derselben schon $^1/_2$ Stunde nach dem Einfüllen in das Prüfungsgefäß erreicht wird. Außerdem wird eine Reihe von Versuchen mitgeteilt, die sowohl in Kellern, als auch mit verschiedenen Erdproben gemacht wurden, und die alle ein negatives Resultat lieferten. P. E.

G. Jäger. Über die Elektronentheorie (Vierteljahrsber. d. Wien. Ver. z. Förd. d. physik. u. chem. Unt. 8, S. 178—180. 1903).

F. Himstedt. Quantitative Versuche über den Rowlandeffekt (S.-A. aus Ber. d. naturf. Ges. zu Freiburg i. Br. 14, S. 85—106. 1903; Drudes Ann. 13, S. 100—123. 1904).

K. Noack. Versuch über Potentialänderung mit der Höhe (ZS. f. phys. u. chem. Unt. 16, S. 350—351. 1903).

E. van Aubel. Über die elektrische Leitfähigkeit des Selens bei Anwesenheit von mit Ozon behandelten Körpern (Physik. ZS. 4, S. 808—809. 1903; vgl. Beibl. 27, S. 1102).

A. Neuburger. Die Entwicklung und der gegenwärtige Stand der Elektrochemie (Elektrochem. ZS. 10, S. 177—183. 1903).

W. Oechsli. Über die elektrolytische Perchloratbildung (ZS. f. Elektrochem. 9, S. 807—828. 1903).

G. Gin. Verfahren zur elektrolytischen Darstellung von Vanadium und seinen Legierungen (ZS. f. Elektrochem. 9, S. 831—832. 1903).

A. Rokotnitz. Studien über die elektrolytische Bildung von Bleisuperoxyd aus metallischem Blei (Forts.) (CBl. f. Akk. u. Elemk. 4, S. 227—229. 1903).

E. F. Smith. Metalltrennungen auf elektrolytischem Wege (J. Amer. chem. soc. 25, S. 892—896. 1903).

F. F. Exner. Die schnelle Fällung von Metallen auf elektrolytischem Wege (J. Amer. chem. soc. 25, S. 896—907. 1903).

J. Köster. Zur elektrolytischen Trennung von Eisen und Mangan (Chem. Ber. 36, S. 2716—2719. 1903).

Hollard und Bertiaux. Elektrolytische Trennungen 1. des Mangans und Eisens; 2. des Aluminiums und des Eisens oder des Nickels; 3. des Zinkes und des Eisens (Bull. soc. chim. 29, S. 926—930. 1903).

G. P. Scholl. *Die elektrolytische Bestimmung von Mangan und seine Trennung vom Eisen und Zink* (J. Amer. chem. soc. 25, S. 1045—1056. 1903).

W. T. Taggart. *Die elektrolytische Fällung von Nickel aus Phosphatlösungen* (J. Amer. chem. soc. 25, 1039—1042. 1903).

W. H. Easton. *Die Reduktion von Salpetersäure in Metallnitraten zu Ammoniak durch den elektrischen Strom* (J. Amer. chem. soc. 25, S. 1042—1045. 1903).

E. Müller und J. Weber. *Ein Beitrag zur Darstellung von Nitrit durch elektrolytische Reduktion wässeriger Nitratlösungen* (ZS. f. Elektrochem. 9, S. 955—967. 1903).

W. J. Müller. *Zur Frage der elektrolytischen Darstellung von Nitriten und Nitraten* (ZS. f. Elektrochem. 9, S. 978—979. 1903).

G. Langbein & Co. *Stromausbeute in cyanidhaltigen Silberbädern* (ZS. f. Elektrochem. 9, S. 979—980. 1903).

W. Löb. *Pyrogene Reaktionen mittels des elektrischen Stromes. Das Verhalten des Benzylchlorides, Benzalchlorides und Benzotrichlorides. 3. vorl. Mitteil.* (Chem. Ber. 36, S. 3059—3063. 1903; ZS. f. Elektrochem. 9, S. 907—908. 1903).

Berthelot. *Über die elektromotorischen Kräfte beim Kontakt und der gegenseitigen Wirkung von Flüssigkeiten* (C. R. 137, S. 956—957. 1903).

O. Hildebrandt. *Konstante Elemente* (CBl. f. Akk. u. Elemk. 4, S. 249—251. 1903).

A. Denizot. *Zur Theorie der umkehrbaren galvanischen Elemente* (Drudes Ann. 13, S. 193—205. 1904).

M. S. *Der Edison-Akkumulator* (Nat. 69, S. 114—115. 1903).

W. Hallwachs. *Über die Strahlung des Lichtbogens* (Drudes Ann. 13, S. 38—64. 1904).

K. v. Wesendonk. *Einige Bemerkungen über Entladungen in Vakuumröhren mit nur einer Elektrode* (Drudes Ann. 13, S. 205—209. 1904).

Cooper Hewitt. *Die Quecksilberlampe als Unterbrecher* (Mechan. 11, S. 234—236. 1903).

E. van Aubel. *Die Einwirkung von radioaktiven Körpern auf die elektrische Leitfähigkeit des Selens* (Physik. ZS. 4, S. 807—808. 1903; vgl. Beibl. 27, S. 1102).

Fr. Koláček. *Über Magnetostriktion* (Drudes Ann. 13, S. 1—37. 1904).

Kosmische Physik.

130. ***E. Strömgren.*** *Über die Bedeutung kleiner Massenänderungen für die Newtonsche Zentralbewegung* (Astr. Nachr. **163**, S. 129—136. 1903). — Eine von Th. v. Oppolzer ausgesprochene Vermutung, daß die durch das Niederströmen von Materie aus dem Weltraume bewirkte Vergrößerung der Erdmasse eine teilweise Erklärung der Säkularänderung der Mondlänge geben könnte, hatte Gyldén veranlaßt (Astr. Nachr. **109**, S. 1—6. 1884), eine Untersuchung des obigen Themas vorzunehmen. In derselben Richtung hat Mestschersky (Astr. Nachr. **132**, S. 129—130. 1893 u. **159**, S. 229—242. 1902) den allgemeinen Fall einer mit der willkürlichen Funktion $\varphi(t)$ veränderlichen Masse behandelt. Lehmann-Filhès leitet in seinem Aufsatze über Zentralbewegungen (Astr. Nachr. **145**, S. 353—370. 1898) für den Fall einer der Zeit proportionalen Massenänderung den Satz ab, daß, abgesehen von höheren Potenzen der Massenänderung, die Bahn sich der Zeit proportional langsam verengert, während die Exzentrizität und die Perihellänge nur periodischen Variationen unterworfen sind. „Eine wirkliche Durchführung der Rechnung hat aber Lehmann-Filhès nicht gegeben. Der Verf. hat das Problem aufs neue in Angriff genommen und nach veränderter Methode die Berechnung des Gyldén-Lehmann-Filhèsschen Spezialfalles durchgeführt. Es hat sich dabei herausgestellt, daß die Bewegung ohne jede Reihenentwickelung in Bezug auf die Exzentrizität sich in geschlossener und sehr einfacher Form ausdrücken läßt“.

Der Ref. gestattet sich, auf die in russischer Sprache veröffentlichte größere Schrift von Mestschersky hinzuweisen: Dynamik des Punktes mit veränderlicher Masse, über welche im Jahrbuche über die Fortschritte der Mathematik 28, S. 645—649. 1898 referiert ist. Lp.

---

131. ***C. Pulfrich.*** *Über die bis jetzt mit dem Stereokomperator auf astronomischem Gebiete erhaltenen Versuchsergebnisse* (Vierteljahrsschrift d. astron. Gesellschaft **37**, 9 S. 1903; vgl. Beibl. **26**, S. 314—315). — Die Ausmessung des Saturnbildes in diesem Apparat mit Hilfe der sogenannten

„wandernden Marke“ hat für den Abstand des Saturn von der Erde einen Betrag gegeben, der mit der mittleren Entfernung nahezu übereinstimmt. Auf Plattenpaaren, die im Meridian aufgenommen sind, erscheinen die Sterne in einer starren Ebene, während bei Platten, die weit außerhalb des Meridians aufgenommen sind, sich scheinbar die Sterne ihrer Größe nach hintereinander anordnen, derart, daß die hellsten Sterne die hintersten zu sein scheinen. Es wird dies als Zusammenwirken der Dispersion und Absorption der Luft, der Sternfarbe und des Schwellenwertes der Platten erklärt, wodurch bei hellen Sternen der Schwerpunkt der Spektra weiter vom Meridian gelegen ist, als bei schwachen. Beim Mond tritt die Körperlichkeit aller Gebilde so stark hervor, daß man die Niveauunterschiede wie mit einem Tiefentaster ausmessen kann, und so ein Nivellement der Mondoberfläche ausführen. Etwaige Veränderungen der Gebilde werden sich mit Leichtigkeit feststellen lassen. Für die Fixsternwelt muß die Zeit abgewartet werden, wo die Platten derselben Gegend vorliegen, die in weit auseinanderliegenden Epochen aufgenommen sind. Man wird durch systematischen successiven Vergleich der um immer größere Zeiträume auseinanderliegenden Platten der Erforschung der Raumverteilung der Fixsterne näher kommen. Riem.

---

132. *Th. Bredichin. Über die Versuche zur experimentellen Reproduktion der Kometenerscheinungen* (Naturw. Rundsch. 18, S. 325—327, 337—341. 1903). — Der Verf. gibt hier kurz in allgemeinen Zügen die Tatsachen und Betrachtungen über seine Kometentheorie, die er im Begriff ist, in einem großen Werke zu veröffentlichen. Er untersucht die Kometenformen rein mechanisch. Er führt in die Bewegungsformeln einen Impuls ein, den die Kometenteilchen erhalten, und stellt sich die Aufgabe, ohne über die physikalische Natur der Sonnenrepulsion Annahmen zu machen, die Bewegung der ponderablen Teilchen der Materie zu verfolgen, welche den nach ein und demselben Newtonschen Gesetz wirkenden Anziehungs- und Abstoßungskräften unterworfen sind. Aus photographischen Aufnahmen wird die Stofflichkeit und Bewegung der Schweifbildungen bewiesen, deren Geschwindigkeit mit der des Lichtes nichts zu tun hat, da sie nur etwa 13 geogr. Meilen beträgt.

Auch die mehrfachen Schweife, die verschiedenen Typen angehören, sowie Wellen- und Knotenbildungen in den Schweifen lassen sich aus der Bredichinschen Theorie ungezwungen ableiten, wie in dem angekündigten Werke ausgeführt wird.

Riem.

133. *E. F. Nichols und G. F. Hull. Die Anwendung des Lichtdruckes auf die Kometentheorie* (Astrophys. J. **17**, S. 352—360. 1903). — Nach der gewöhnlichen Annahme bilden sich aus den Kometenkernen die Schweife bei der Annäherung an die Sonne durch Verdampfung der flüchtigen Bestandteile infolge der Sonnenwärme. In einer gewissen Entfernung vom Kern wird der Gasdruck so gering sein, daß der Lichtdruck der Sonnenstrahlen sie zurücktreibt. Nach Arrhenius kommt dazu noch der Einfluß der negativ geladenen Teilchen von der Sonne her, die den aufsteigenden Dämpfen als Kondensationszentra dienen werden. Es ist bemerkenswert, daß das größte Verhältnis der Anziehung zur Abstoßung nach Bredichin, 18 : 1, nahezu identisch ist mit dem Schwarzschildschen Werte für das günstigste Verhältnis des Lichtdrucks zur Gravitation von 20 : 1, wobei die Sonnenkonstante zu 3,5 bis 4 anzunehmen ist. Doch bestimmt der Lichtdruck nicht allein die Schweifrichtung, sondern auch elektrische Vorgänge und solche der Wärmestrahlung. Zum experimentellen Studium wurde eine Röhre nach Art der Sanduhrröhren benutzt. Sporen einer Lycoperdonart von nur 2 mikron Durchmesser wurden zur Rotglut erhitzt, und so in ganz feine Holzkohle verwandelt. Dies mit ein wenig Schmirgel vermischt, wurde in die möglichst luftleere Röhre gefüllt, und die durch die Verengung fallenden Teilchen wurden mit einem sehr starken Lichtstrahl bestrahlt. Dieser blieb auf den Schmirgel ohne Einfluß, während die Samen deutlich zur Seite bewegt wurden. Doch stellte sich ein prinzipieller Fehler des Experimentes heraus. Es war nicht an die Erdanziehung gedacht, deren Wirkung bei dem Kometen wegfällt. Um die entsprechenden Bedingungen zu erhalten, hätte der Lichtstrahl 1600 mal stärker sein müssen als das Sonnenlicht, während er nur 40 mal so stark war. Überhaupt sind uns die tatsächlichen Vorgänge in Kometenschweifen so unbekannt, daß wir nicht wissen, wie weit dies Experiment ein Abbild der Wahrheit ist. Die Versuche sollen fortgesetzt werden. Riem.

134. ***R. Schumann.*** *Über die Polhöhenschwankung* (Astr. Nachr. 162, S. 197—204. 1903). — Auf Grund der Wiechertschen Hypothese über die Konstitution des Erdinnern (E. Wiechert, Über die Massenverteilung im Innern der Erde, Gött. Nachr. 1897, Heft 3) hat der Verf. unter Annahme nahezu gleicher Trägheitsmomente für Kern und äußere Kruste eine Methode ausgearbeitet, nach welcher sich die etwa stattfindenden Verschiebungen und Drehungen des Kernes gegen die Kruste aus zweckmäßig angeordneten Beobachtungen ermitteln lassen. H. G.

— - —

135. ***J. M. Pernter.*** *Meteorologische Optik. II. Abschnitt* (S. 55—212. Wien u. Leipzig, Braumüller, 1902). — Über den ersten Abschnitt vgl. Beibl. 26, S. 791. In dem vorliegenden zweiten Abschnitt werden diejenigen Erscheinungen behandelt, „welche den gasförmigen Bestandteilen der Atmosphäre allein zu verdanken sind", d. h. die Refraktionserscheinungen in ihren normalen und ihren vielfältigen anomalen Formen. Die normale Strahlenbrechung, also astronomische und terrestrische Refraktion und Depression des Horizontes, wird im ersten Kapitel in den Grundzügen ihrer theoretischen Erklärung entwickelt. Das zweite Kapitel behandelt die ohne Spiegelung verlaufenden anomalen Strahlenbrechungen, also die ungewöhnlichen Erhebungen oder Verengungen des Horizontes; das dritte Kapitel die Luftspiegelungen in ihren drei Klassen, den Spiegelungen nach oben, nach unten und nach seitwärts, und das vierte Kapitel die aus den Anomalien der ersten und der zweiten Art zusammengesetzten komplizierteren Erscheinungen der Fata morgana. Zu jedem dieser Kapitel bringt der Verf. zuerst eine reiche Auswahl von Beschreibungen der fraglichen Erscheinungen, dann die physikalische Erklärung in Worten und Zeichnungen, und, soweit es möglich ist, in analytischer Formulierung. Die letztere bemüht sich der Verf. in möglichst einheitlicher Form zu geben, indem er stets an die im ersten Kapitel entwickelte Gleichung der allgemeinen Lichtkurve anknüpft; im weiteren folgt er im wesentlichen der großen Arbeit Taits „on Mirage". Bei der Sorgfalt, mit der die Literatur über den Gegenstand benutzt ist, ist es dem Ref. aufgefallen, daß die umfangreiche und interessante Studie F. Linggs über

Kimmbeobachtungen am Starnbergersee (Beibl. 14, S. 986) keine Erwähnung gefunden hat. Das fünfte und ausgedehnteste Kapitel behandelt in eingehender und übersichtlicher Form die Scintillation, die verschiedenen Momente dieser Erscheinung, die Art ihrer Beobachtung und Messung und die Versuche ihrer Erklärung, die in der Montigny-Exnerschen Theorie heute eine sichere und exakte Grundlage gefunden hat. W. K.

---

136. ***K. Exner* und *W. Villiger*.** *Über das Newtonsche Phänomen der Scintillation* (Wien. Ber. **111**, S. 1265—1311. 1902; vgl. Beibl. **26**, S. 316). — Bezeichnet man analog der Foucaultschen Definition des optischen Vermögens des Instrumentes als optisches Vermögen des Beobachtungsortes den reziproken Wert der durchschnittlichen Durchmesser der Sternscheibchen, so ist es notwendig, diesen Durchmesser unter möglichst verschiedenen Bedingungen zu messen, was am $10^1/_2$-zölligen Refraktor der Münchener Sternwarte ausgeführt wurde. Da die Wellenbewegung am Mondrande ebenfalls ein Scintillationsphänomen ist, so wurde auch diese Größe W, ebenso wie die horizontalen Sterndurchmesser D in verschiedenen Zenitdistanzen (Z) gemessen. Es ergaben sich folgende Sätze: 1. D und W wachsen mit Z. 2. Der vertikale Durchmesser eines Sternes ist durch die Dispersion immer größer als der horizontale, und wächst mit Z. 3. Sterne verschiedener Größe zeigen unter sonst gleichen Umständen angenähert gleiche Durchmesser D. 4. Die Zitterbewegung eines Sternes bei hinreichend verkleinerter Öffnung des Instrumentes stimmt genügend überein mit dem Werte von D bei voller Öffnung. 5. Für einen Stern in der Nähe des Mondes ist $D = W$.

Riem.

---

137. ***S. P. Langley*.** *Gute Bilder im Fernrohr* (Sill. J. **15**, S. 89—91. 1903). — Ausgehend von der Erkenntnis, daß das Wallen der Bilder hauptsächlich von den Luftschichten herrührt, die unmittelbar am Fernrohr und darin sind, untersuchte der Verf. zunächst die Wirkung einer 3-fachen Umhüllung des Rohres, ohne wesentlichen Erfolg. Um die Luft innerhalb möglichst homogen zu erhalten, wurde ein Gebläse angewendet, das dauernd einen starken Strom Luft durch das ganze, 40 Fuß lange Rohr hindurchblies. Die Messungen an

künstlichen Doppelsternen zeigten eine außerordentliche Verbesserung der Bilder infolge des gleichmäßigen Luftzustandes. Dieser Versuch wurde an einem horizontal liegenden Instrument gemacht; es soll noch untersucht werden, ob bei einem direkt auf die Sonne gerichteten Instrument der Gewinn an Bildschärfe den mechanischen Schwierigkeiten entspricht. Riem.

F. Giazzi. *Descrizione d'una nuova meridiana e del modo di valersene per regolare l'orologio con pratica approssimazione a tempo medio del meridiano dell' Europa centrale* (Reggio nell' Emilia stab. tipo-litografico degli artigianelli, 1903. 8 S.).

J. Mooser. *Mathematische Behandlung der Kant-Laplaceschen Nebularhypothese* (Beilage zu des Verf. Schrift: „Theorie der Entstehung des Sonnensystems". 7 S.).

G. Pietzmann. *Die Beobachtungen der Lufttemperatur während der totalen Sonnenfinsternis vom 22. Januar 1898 in Indien* (Acta. ac. Leopoldinae 81, No. 6, S. 307–378. 1903).

H. H. Kimball. *Beobachtungen der Sonnenstrahlung mit dem Ångströmschen Pyrheliometer zu Asheville und Black Mountain* (Monthly Weather Rev. 31, S. 320—334. 1903).

J. J. T. Chabot. *Sonnenuntergang und Sonnenaufgang* (aus „Das Weltall", illustr. Zß. f. Astronomie u. verwandte Gebiete, herausgeg. von F. S. Archenhold, S. 266—272; Berlin, C. A. Schwetschke & Sohn, 1903).

J. M. Pernter. *Allerlei Methoden, das Wetter zu prophezeien. Vortrag, gehalten den 14. Januar 1903* (Vorträge des Ver. z. Verbreitung naturw. Kenntnisse in Wien, 43. Jahrg., Heft 14. 36 S. Wien, Selbstverlag des Ver. z. Verbreitung naturw. Kenntnisse, 1903).

Allgemeines.

138. ***J. C. Poggendorffs*** *biographisch-literarisches Handwörterbuch zur Geschichte der exakten Wissenschaften. IV. Band, herausgegeben von A. J. von Oettingen* (12.—15. Lief., S. 793—1080. Leipzig, J. A. Barth, 1903). — Die vorliegenden beiden Doppellieferungen umfassen die Autoren von Koristka bis Noether. W. K.

---

139. ***E. Warburg.*** *Lehrbuch der Experimentalphysik für Studierende. 7. verbesserte und vermehrte Auflage* (xx u. 413 S. brosch. 7 ℳ; geb. 8 ℳ. Tübingen und Leipzig, J. C.

B. Mohr, 1903). — Die 7. Auflage ist der 6., die in den Beibl. 26, S. 738 angezeigt worden ist, in wenig mehr als Jahresfrist gefolgt. Wir können uns wieder mit dem Hinweis auf das Erscheinen begnügen, wenn wir hinzufügen, daß der Verf. auch dieses Mal wieder die Gelegenheit benutzt hat, hier und da an seinem Werke zu feilen und in einigen Zusätzen die neuesten Forschungen zu berücksichtigen. W. K.

---

140. *H. v. Helmholtz. Vorlesungen über theoretische Physik. Band I. Abteilung 1. Einleitung zu den Vorlesungen über theoretische Physik, herausgegeben von A. König und C. Runge* (50 S. Leipzig, J. A. Barth, 1903). — Als Einleitung zu dem Cyklus von Vorlesungen über theoretische Physik hat Helmholtz im Herbst 1893 eine Reihe allgemeiner Betrachtungen vorgetragen, die in dem vorliegenden Bändchen auf Grund der stenographischen Nachschrift zum Abdruck gekommen sind. Sie handeln im ersten Abschnitt von den methodologischen Prinzipien, im zweiten von den Grundlagen der mathematischen Darstellung. Im ersten Abschnitt geht der Verf. von dem Satze: „Begreifen" heißt „Begriffe bilden" aus und stellt in Parallele zu der Begriffsbildung in den beschreibenden systematischen Naturwissenschaften die Formulierung der „Naturgesetze" als Begriffsbildung in den physikalischen Wissenschaften. In dem sprachlichen Ausdruck dieser Naturgesetze ist man aber von alters her über die reine Formulierung des Tatsächlichen hinausgegangen, indem man die Erscheinungen mittels des Kraftbegriffes gewissermaßen substantiviert hat. Der Verf. betont, daß diese abstrakte Ausdrucksweise nur eine Umschreibung der begrifflichen Zusammenfassung des Tatsächlichen ist; er erörtert das Mißverständliche dieser Ausdrucksweise und schildert die Bemühungen derjenigen Physiker, die in der Darstellung der Naturgesetze ohne diese Mittelsbegriffe auszukommen versuchten; aber er erwähnt andererseits auch, daß auch die abstrakte Bezeichnungsweise ihre Vorteile habe, da sie in dem Begriffe der Kraft als eines dauernd bestehenden Agens das Beharrende, Notwendige des Naturgesetzes schärfer hervortreten läßt. Es folgen ähnliche Ausführungen über den Begriff der Ursache. Es wird des weiteren die Hypothese als Vorstufe des Gesetzes behandelt, d. h. als ver-

suchsweise einzuführendes Mittel zur Auffindung der Naturgesetze. Aber dieses hypothetische Element wird in dem Maße wieder herausgeschafft, als die Untersuchung in der Aufstellung der Gesetzmäßigkeiten weiter vordringt. Die echte Wissenschaft ist nichts anderes, als eine methodisch und absichtlich vervollständigte Erfahrung. Dies der Gedankengang des ersten Abschnittes.

Der zweite Abschnitt behandelt folgende Themata: Die Darstellung der Erscheinungen in Integralen und Differentialgleichungen, den Begriff der Gleichheit, die Vergleichung ungleichartiger Körper auf Grundlage des Begriffs des Zählens und der Gesetze der Addition, die irrationalen Zahlen und die kontinuierlich veränderlichen Größen, Verknüpfung von Größen zu ungleichartigen Größen, die absoluten Einheiten, die Addition von Strecken und anderer komplexer Größen, und die Zusammensetzung von Drehungen. W. K.

---

141. *W. Donle. Lehrbuch der Experimentalphysik für Realschulen und Realgymnasien. Zweite vermehrte und verbesserte Auflage* (380 S. m. 420 i. d. Text gedr. Abbild. u. 560 Übungsaufgaben. Stuttgart, Fr. Grub, 1903). — Nach einer kurzen Einleitung über die stoffliche Art der Körper, die speziellen Aufgaben der Chemie und Physik, sowie über der letzteren Endziel und Bedeutung werden die allgemeinen Eigenschaften der Körper, die Molekulareigenschaften der festen Körper, die Adhäsion und ihre Wirkungen und die Reibung behandelt. Hierauf folgen aus der Mechanik der festen Körper 1. die Zusammensetzung von Kräften, 2. die einfachen Maschinen. Nachdem dann die Mechanik der flüssigen und gasförmigen Körper abgehandelt ist, folgen die Lehre von der Wärme, dem Magnetismus und der Elektrizität, die Lehre vom Schall und vom Lichte. Ein letztes Kapitel bringt als Nachtrag zur Mechanik die Dynamik, sowie Betrachtungen über das Maß der Kräfte und die Energie und deren Umwandlungen. Die Darstellung ist knapp und klar. Die Hauptgesetze werden meist ohne mathematische oder experimentelle Ableitung einfach aufgeführt, so daß das Buch einen etwas dogmatischen Charakter erhält. Dem Lehrer ist allerdings dadurch eine gewisse Freiheit gelassen, ob und in welcher Weise er die

Sätze ableiten will. Die Zahl der Figuren, die schematisch gehalten und übersichtlich sind, ist beträchtlich größer geworden. Neu aufgenommen sind die Fundamentalerscheinungen der Beugung des Lichtes. Die neueren Anschauungen und Errungenschaften (Röntgenstrahlen, Funkentelegraphie etc.) finden gebührende Berücksichtigung. Die wichtigsten Formeln sind durch fetten Druck hervorgehoben. Zur Vertiefung des dargebotenen Stoffes dienen am Ende eines jeden Kapitels dargebotene Aufgaben, bei denen, soweit sie rechnerischer Natur sind, die Resultate, soweit sie reine Denkaufgaben sind, die zur Lösung heranzuziehenden vorhergehenden Paragraphen beigefügt sind. — Im einzelnen wäre zuweilen eine präzisere Fassung zu wünschen (z. B. bei der Definition des spezifischen Gewichts S. 11); indifferent mit „gleichgültig“ wiederzugeben (42) erscheint nicht glücklich gewählt. Ein *Körper* kann nicht durch seinen *Schwerpunkt* ersetzt werden (39); die „goldene Regel der Mechanik“ (46) sollte nicht an den Anfang, sondern als Ergebnis der Versuche und Betrachtungen an das Ende des Kapitels von den einfachen Maschinen gestellt werden. Bei der Besprechung der Isobaren (141) fehlt der Hinweis auf den Einfluß der Meereshöhe. Der Satz (S. 200): „Mit wenigen galvanischen Elementen kann man Stromstärken von 1 und mehr Ampère erhalten“ ist unklar und irreführend. Die Angabe, wie vermittelst Spiegel „Gespenstererscheinungen“ zuwege gebracht werden, könnte in einem Lehrbuche der Physik eigentlich fehlen (und der Mitteilung des Lehrers überlassen bleiben). Recht angenehm sind die in Fußnoten gegebenen kurzen historischen Andeutungen über die bedeutenden Physiker. Allerdings könnte derselbe Name an verschiedenen Stellen erwähnt werden; so vermissen wir u. a. in der Elektrizitätslehre Namen wie O. v. Guericke und Oerstedt, bei Gelegenheit der Spektralanalyse den Namen Kirchhoffs. A. D.

---

142. ***J. H. van't Hoff.*** *Vorlesungen über theoretische und physikalische Chemie. 3. Heft. Beziehungen zwischen Eigenschaften und Zusammensetzung. 2. Auflage* (x u. 155 S. 4 *M*. Braunschweig, Fr. Vieweg & Sohn, 1903). — Die ersten beiden Hefte dieser neuen Auflage sind in den Beibl. 26, S. 224 und 27, S. 908 angezeigt worden. Über den jetzt vor-

liegenden 3. Teil ist in den Beibl. 24, S. 1219 nach der französischen Ausgabe der 1. Auflage berichtet worden. Es genügt, auf den Inhalt des damaligen Berichtes zu verweisen. Namen- und Sachregister für die drei Teile bilden den Schluß dieses Heftes und damit des ganzen Werkes. W. K.

---

143. *J. H. van't Hoff. La chimie physique et ses applications. Ouvrage traduit de l'allemand par A. Corvisy* (78 S. 3,50 Frcs. Paris, A. Hermann, 1903). — Eine französische Übersetzung der acht Vorträge, die van't Hoff im Juni 1901 in Chicago gehalten hat. Vgl. Beibl. 26, S. 1102. W. K.

---

144. *J. Perrin. Traité de Chimie Physique. I. Les Principles* (S. 299. Paris, Gauthier-Villars, 1903). — Auf eine Einleitung, in der das gegenseitige Verhältnis von Chemie, Physik und Physikalischer Chemie behandelt wird, folgen nachstehende Kapitel: 1. Der Kraftbegriff. 2. Die Wirkungsfaktoren. 3. Das Äquivalenzprinzip und der Energiebegriff. 4. Die Rolle der Wirkungsfaktoren bei der Erzeugung von Veränderungen. 5. Das Entwickelungsprinzip. 6. Die Kennzeichen des stabilen Gleichgewichts. 7. Reine Körper und Verbindungsgesetze. 8. Das chemische Potential. 9. Die Phasenregel.

Wie zu ersehen, ist der vorliegende erste Band des Buches recht abstrakt und dürfte für Anfänger wenig geeignet sein. Vorgeschrittene werden ihn z. T. mit Interesse lesen, da Verf. große Mühe darauf verwandt hat, möglichst scharfe Definitionen zu geben und die wichtigsten Begriffe klar herauszuarbeiten, wenn auch die Darstellung sich nicht durch Einfachheit auszeichnet. Man kann dem Erscheinen der weiteren Bände mit Interesse entgegensehen. M. Le Blanc.

---

145. *A. Wolfrum. Chemisches Praktikum. II. Teil: Präparative und fabrikatorische Übungen* (Leipzig 1903). — Das Buch enthält zunächst eine Zusammenstellung und Beschreibung der für die Laboratoriumspraxis und Technik wichtigen Apparate und Arbeitsmethoden. Daran schließt sich eine Anzahl Vorschriften für die Darstellung anorganischer

und organischer Präparate, die zwar kurz gehalten sind, aber an manchen Stellen die wünschenswerte Deutlichkeit vermissen lassen, während andererseits wieder Dinge, die aus dem analytischen Teil bekannt sein müssen, mit ganz überflüssiger Ausführlichkeit behandelt sind, wie z. B. auf S. 316 die Vorschrift zur Herstellung einer Zehntelnormal-Natronlauge, deren Zweckmäßigkeit obendrein nicht über allen Zweifel erhaben scheint. Inwieweit die Anleitungen zur Berechnung der Leistungsfähigkeit von Anlagen, zur Buchführung über die Fabrikationen, Arbeitsleistungen etc. didaktischen Wert besitzen, muß der Erfolg lehren. Schließlich findet sich auch noch eine Anleitung zum technischen Zeichnen und als Anhang ein Auszug aus dem Patentgesetz.

In dem *Atlas zum zweiten Teil des Chemischen Praktikums* sind wohl am wertvollsten die schematischen Darstellungen wichtiger technischer Betriebe. Die bildlichen Darstellungen der in der Technik gebräuchlichen Apparate haben, soweit sie nicht mehr zeigen als die Abbildungen in Fabrikskatalogen, wenig didaktischen Wert. Auf die Darstellung von Grundrissen oder Durchschnitten ist aber leider in den meisten Fällen verzichtet worden. Str.

Herdenking van het Honderdvijftigjarig Bestaan van de Hollandsche Maatschappij der Wetenschappen op 7 Juni 1902 (126 S. 's Gravenhage, M. Nijhoff, 1902).

Armour Institute of Technology. Chicago. Founded by Ph. D. Armour. Year Book for 1903—1904 (136 S. Chicago, Armour Inst. of Technology Press, 1903).

Year Book of the Michigan College of Mines. 1901—1902. Announcement of Courses for 1902—1903 (v u. 170 S. Houghton, Mich. published by the College, 1902).

Dasselbe. 1902—1903. Announcement of Courses for 1903—1904.

Druck von Metzger & Wittig in Leipzig.

1904. BEIBLÄTTER №. 3.

ZU DEN

ANNALEN DER PHYSIK.

BAND 28.

Allgemeine Eigenschaften der Materie.

1. ***H. C. Jones.*** *Das Atomgewicht des Lanthans* (ZS. f. anorg. Chem. 36, S. 92—99. 1903; Chem. News 88, S. 13—15. 1003). — Vor kurzem fanden Brauner und Pavliček (J. chem. Soc. 81, S. 1243. 1902; Beibl. 27, S. 126) für das Atomgewicht des Lanthans den Wert 139,04, der mehr als $^1/_4$ einer Einheit von dem vom Verf. früher bestimmten Werte abweicht. Deshalb unternimmt es der Verf. jetzt, den Grund für diese Differenz aufzufinden. Die ihm gemachten Vorwürfe weist er als unbegründet zurück und findet andererseits bei genauer Prüfung der Arbeitsmethoden von Brauner und Pavliček einige Fehlerquellen.

Der Verf. wiederholt nun seine früheren Bestimmungen nochmals, wobei er mit besonderer Sorgfalt darauf achtet, daß beim Glühen des Sulfates kein saures Sulfat entsteht. Er erhält jetzt den Wert 138,8, früher ergaben seine Bestimmungen 138,77, also besteht so gut wie kein Unterschied. Auch bei Praseodym und Neodym bleibt der Verf. gegenüber Brauner und Pavliček auf seinen eigenen Werten bestehen, die ja auch mit denen anderer Autoren übereinstimmen. G. J.

---

2 und 3. ***H. Moissan*** *und* ***J. Dewar.*** *Über das Festwerden des Fluors und die Verbindungsfähigkeit des festen Fluors mit flüssigem Wasserstoff bei −252,5°* (C. R. 136, S. 641—643. 1903; Bull. Soc. chim. (3) 29, S. 432—434. 1903). — *Über die Affinität bei tiefen Temperaturen; Reaktionen des flüssigen Fluors bei −187°* (C. R. 136, S. 785—788. 1903). — Festes Fluor ist bei −252,5° ein weißer Körper, der beim Erwärmen braun wird, bei etwa −223° in eine braune Flüssigkeit über-

geht. Festes Fluor von der Temperatur des siedenden Wasserstoffs verbindet sich mit diesem unter äußerst heftiger Explosion. — Bei der Temperatur des reinen siedenden Sauerstoffs verbindet sich flüssiges Fluor zum Teil sehr heftig, und zwar u. a. mit Jod zu JF_5, mit Schwefel zu kristallinischem SF_6, welches beim Erwärmen verdampft, mit Selen, mit Phosphor zu festem PF_5, welches gasförmig wird, sowie alles Fluor verdampft ist, mit Arsen zu einem festen Arsenfluorid. Ebenso treten mit K und Na heftige Reaktionen ein; CaO wird zersetzt unter Feuererscheinung. Ein Gemenge von kristallinischem Anthracen und flüssigem Fluor ist sehr explosiv. Fch.

---

4. *V. H. Veley und J. Manley. Einige physikalische und chemische Eigenschaften von starker Salpetersäure* (J. chem. Soc. 83/84, S. 1015—1021. 1903). — Im Anschluß an frühere Arbeiten (Proc. Roy. Soc. 69, S. 86. 1901 und Phil. Mag. 3, S. 118. 1902; Beibl. 26, S. 353 u. 797) untersuchen die Verf. eine Reihe von Eigenschaften von Salpetersäure, deren Konzentration 78—100 Proz. beträgt; besonders wird die Aufmerksamkeit auf die Tatsache gelenkt, daß das Verhalten der Salpetersäure zwischen den Grenzen von 96—100 Proz. dem der Schwefelsäure ganz analog ist.

Bei 4°, 14,2° und 24,2° werden die Dichten von Salpetersäure von 78—100 Proz. bestimmt; von 78—92 Proz. findet ein regelmäßiges Ansteigen der Dichte mit der Konzentration statt, von 92 Proz. an senkt sich die Kurve nach unten, um erst bei 100 Proz. die frühere gerade Linie wieder zu erreichen; die größte Abweichung liegt etwa bei 96 Proz. Die aus den Dichten berechneten Volumkontraktionen verhalten sich ganz entsprechend.

Die elektrische Leitfähigkeit zeigt bei 96 Proz. ein Minimum; ein analoges Verhalten hat Knietsch für die Schwefelsäure festgestellt. Bei der Salpetersäure ist, wie bei metallischen Leitern, der Temperaturkoeffizient der Leitfähigkeit negativ.

Auch der Lichtbrechungskoeffizient zeigt bis 91 Proz. ein normales und dann plötzlich ein abweichendes Verhalten.

Aus allem geht hervor, daß ebenso wie Schwefelsäure von etwa 98 Proz. Salpetersäure von 96 Proz. ganz besonders

charakteristische Eigenschaften aufweist und man es hier vielleicht mit einer Art eines eutektischen Punktes zu tun hat; über die genauere Zusammensetzung bei den betreffenden Konzentrationen müssen weitere Arbeiten entscheiden. G. J.

---

5. **A. E. H. Tutton.** *Kristallisiertes Ammoniumsulfat und die Stellung des Ammoniums in der Alkalireihe* (J. chem. Soc. 83/84, S. 1049—1074. 1903). — Im ganzen untersucht der Verf. zwölf Eigenschaften des Ammoniumsulfats und der anderen Alkalisulfate. Es sind die folgenden: Löslichkeit in Wasser, Molekularvolum, mittlerer Molekularabstand längs der drei Hauptachsen der Kristalle, Brechungskoeffizient, Achsenverhältnisse des optischen Ellipsoids, die Molekularrefraktion, das mittlere Refraktionsäquivalent im Zustand wässeriger Lösung, die allgemeinen Winkelverhältnisse der optischen Achsen, die Kristallwinkel, die Kristallachsenverhältnisse und die spezifische Refraktion. Gemäß den neun ersten der genannten Eigenschaften muß dem Ammonium in der Alkalireihe der Platz zwischen Rubidium und Cäsium eingeräumt werden, und zwar steht es sehr nahe bei dem Rubidium. Es ist also der Ersatz zweier Kaliumatome durch die zehn Atome zweier Ammoniumgruppen mit einem kaum größeren Effekt verbunden als wenn an die Stelle der Kaliumatome zwei Rubidiumatome treten. G. J.

---

6. **K. Bornemann.** *Beiträge zur Kenntnis des Wasserstoffsuperoxyds* (ZS. f. anorg. Chem. 34, S. 1—42. 1903). — Der Verf. gibt zunächst einen historischen Überblick über das Verhalten des Wasserstoffsuperoxyds. Experimentell ausgeführt sind von ihm selbst 1. Knickpunktsversuche, 2. Elektrolyse bei konstantem Potential, 3. Gleichgewichtsversuche, 4. Knallgaskatalyse. Theoretisch sind behandelt: 1. Gleichgewicht zwischen Wasserstoff und Sauerstoff, 2. Bildung, 3. Reaktionen, 4. Potential des Wasserstoffsuperoxyds.

Die katalytische Wirkung auf Bildung und Zerfall des Superoxyds einer mit Sauerstoff beladenen Platinelektrode ist bedeutend größer, als die einer sauerstoffarmen kathodisch vorpolarisierten. An einer mit Sauerstoff umspülten Kathode kann Bildung von Superoxyd bis zu — 1,08 Volt (gemessen gegen die H_2-Elektrode)

erhalten werden, bis zum Potential von — 0,77 Volt erhielt sie der Verf. quantitativ. Der von Wilsmore beobachtete oxydierende Körper, welcher an einer Sauersoffelektrode entsteht, ist nicht Wasserstoffsuperoxyd. Der Verf. nimmt in dem ganzen Potentialgebiet von 0 bis — 1,08 Volt eine intermediär vollständige H_2O_2-bildung an. Bei der Knallgaskatalyse durch Platinschwarz konnte als intermediär entstehendes Produkt Wasserstoffsuperoxyd mit Titansäure nachgewiesen werden; die dem Gleichgewicht entsprechende Konzentration liegt unterhalb der meßbaren Werte. Aus den von Haber und Luther angegebenen Potentialwerten von — 0,8 Volt für die Reaktion $H_2 + O_2 = H_2O_2$ und — 1,4 Volt für die Reaktion $H_2O_2 + H_2 = 2\,H_2O$ werden die Gleichgewichtskonzentrationen berechnet und die Reaktionen des Wasserstoffsuperoxyds erklärt. Ein Körper, dessen Potential (in verdünnter saurer Lösung) höher liegt als — 0,8, wie z. B. HJ mit ca. — 0,5 Volt, kann durch H_2O_2 nur oxydiert werden. Liegt das Potential des reagierenden Körpers tiefer als — 1,4, wie z. B. bei KM_2O_4, so kann nur Reduktion durch H_2O_2 stattfinden. Körper mit einem Potential zwischen — 0,8 und — 1,4 können sowohl reduziert als auch oxydiert werden. In alkalischen Lösungen sind die Potentiale um den Betrag der Säure-Alkalikette von ca. + 0,7 Volt verschoben. Die Unmöglichkeit anodischer H_2O_2-bildung muß durch die Geschwindigkeitsverhältnisse erklärt werden. J. B.

---

7. ***R. Wegscheider.*** *Über den Begriff der unabhängigen Bestandteile* (ZS. f. phys. Chem. **43**, S. 89—92. 1903). — Dem Verf. scheint der Begriff der unabhängigen Bestandteile in der Phasenlehre nicht genügend definiert, weil sich in *singulären* Fällen, beispielsweise ein heterogenes Gleichgewicht aus drei Phasen, $CaCO_3$, CaO und CO_2 aufbauen läßt aus einem unabhängigen Bestandteile $CaCO_3$. Die Singularität besteht in diesem Falle darin, daß die im System vorhandenen Mengen Kohlendioxyd und Kalciumoxyd einander äquivalent sein müssen. Dann müßte man aber mit demselben Rechte eine Differenzialgleichung als ungültig erklären für ihre singulären Lösungen. Erheblich wertvoller ist der Inhalt der nächsten Arbeit des Verfassers. E. Bs.

---

8. ***R. Wegscheider.*** *Zur Kenntnis der Phasenlehre* ZS. f. phys. Chem. 43, S. 92—103. 1903). — Hier werden im Anschluß an das von van't Hoff nachgewiesene Beispiel der Nichtanwendbarkeit der Phasenregel auf gesättigte Lösungen von Natriumchlorat in allgemeiner Weise die neuen Begriffe der thermodynamisch gleichen Phasen und der thermodynamisch gleichen Bestandteile erörtert und gezeigt, daß nur erstere eine Abweichung von der Phasenregel bedingen. E. Bs.

---

9. ***W. Nernst.*** *Zum Beweise der Gibbsschen Phasenregel* (ZS. f. phys. Chem. 43, S. 113—114. 1903). — Die kurze Notiz schließt sich eng an die Wegscheiderschen Ausführungen an und betont, daß keine noch so glücklich gewählte Definition gegen Mißverständnisse wie die von Wegscheider beliebte Heraushebung eines speziellen Falles zu schützen vermöge. Daran schließt sich noch eine Bemerkung betreffend die Abfassung des Beweises der Phasenregel in dem Lehrbuche des Verfassers. E. Bs.

---

10. ***R. Wegscheider.*** *Zum Begriff der unabhängigen Bestandteile* (ZS. f. phys. Chem. 43, S. 376. 1903). — Gegenüber der Bemerkung Nernsts hält der Verf. daran fest, daß seine Fassung der Phasenregel vorteilhafter sei, indem sie auch in singulären Punkten keinerlei Ausnahmen zuzugeben braucht. E. Bs.

---

11. ***J. J. van Laar.*** *Zum Begriff der unabhängigen Bestandteile* (ZS. f. phys. Chem. 43, S. 741—744. 1903). — Der Verf. schließt sich in dieser Streitfrage der Meinung Nernsts an. E. Bs.

---

12. ***G. Happart.*** *Betrachtungen über die Volumänderung, welche die Salze beim Übergang aus dem festen in den gelösten Zustand erfahren* (Bull. de l'Institut d. Phys. de Liége. S.-A. Extrait des Mémoires d. l. Soc. roy. d. Sciences de Liége (3) 4. 1902). — Neben einer sehr eingehenden Diskussion der Untersuchungen und Resultate anderer Forscher in dieser Hinsicht gibt der Verf. seine eigenen Untersuchungen, die besonders folgende Salze betreffen: $NaCl$, KCl, NH_4Cl, $CeCl$, $MgCl_2$, $CdCl_2$, $BaCl_2$, $CaCl_2$, $SrCl_2$, $CuCl_2$,

$ZnCl_2$, NaBr, KBr, Na_2CO_3, K_2CO_3, $Ca(NO_3)_2$, $Ba(NO_3)_2$, $Sr(NO_3)_2$, NaJ, KJ und LiJ und zumeist auch die beim Lösen der Salze auftretenden Wärmetönungen umfassen.

Die erhaltenen Resultate lassen sich folgendermaßen zusammenfassen:

1. Wenn die Masse des Wassers der Lösung bleibt, ist die durch das Lösen der Salze entwickelte Wärmemenge direkt proportional den Mengen (in Prozenten) der angewandten Salze.

2. Daraus folgt, daß, wenn das Gewicht der Lösung konstant bleibt und z. B. gleich 100 g ist, zwischen der entwickelten Wärmemenge c' und dem Prozentgehalt p folgende Beziehung besteht: $c' = k(100 - p)p$.

3. Der Koeffizient k dieses Ausdruckes nimmt ab, wenn das Molekulargewicht des Salzes wächst; dies gilt für die Salze einer und derselben Reihe, z. B. für alkalische wie für erdalkalische.

Diese drei Schlüsse sind denen ganz analog, die bezüglich der Volumänderung beim Lösen der Salze aufgestellt werden konnten.

4. Für ein und dasselbe Gewicht von 100 g der Lösung und für das nämliche Salz existiert eine konstante Beziehung zwischen entwickelter Wärmemenge und der Volumänderung. Sie folgt aus nachstehenden Ausdrücken. $y = c(100 - p)p$, y = Volumänderung, $y_1 = k(100 - p)p$, y_1 = entwickelte Wärmemenge, zu $y_1 / y = k / c$ = konst.

5. Es ist auch gezeigt, daß sich das Hydratwasser eines Salzes verhält, wie es das Eis tun würde. Rud.

---

13. ***W. H. McLauchlan.*** *Über den Einfluß von Salzen auf die Wasserlöslichkeit von Schwefelwasserstoff, Jod und Brom* (ZS. f. phys. Chem. 44, S. 600—633. 1903). — Bei der Untersuchung der Löslichkeit der genannten drei Stoffe geht der Verf. von dem Gedanken aus, solche Lösungen als Lösungsmittel zu verwenden, bei denen man das Auftreten gewisser Affinitäten zwischen dem Lösungsmittel und dem gelösten Stoff erwarten kann, um eben aus der Größe der Löslichkeit auf die Größe dieser Affinitäten schließen zu können.

Die ersten Bestimmungen mit Schwefelwasserstoff sind nach einer dynamischen Methode ausgeführt; der Dampfdruck

von H_2S aus wässrigen salzhaltigen Lösungen wird bestimmt durch Hindurchleiten eines indifferenten Gasstromes durch die Lösung; man ist unabhängig von einem bestimmten Partialdruck des Gases und die nach den Eigenschaften des H_2S ausgearbeiteten Einzelheiten der Methode sind beachtenswert. So wurde die Löslichkeit bestimmt in Wasser, sowie in Lösungen von Na_2SO_4, $K_2SO_4(NH_4)_2SO_4$, NaCl, KCl, NH_4Cl, $NaNO_3$, KNO_3 und NH_4NO_3.

Weiter wurde die Löslichkeit von H_2S direkt gemessen durch Titration der aufgenommenen Menge; aus der Tatsache, daß diese Bestimmungen mit denen der dynamischen Methode gut übereinstimmen, läßt sich die Gültigkeit des Henryschen Gesetzes für H_2S folgern. Bei den direkten Bestimmungen wurden außer den oben genannten Salzen noch die folgenden verwandt: NaBr, KBr, NH_4Br, KJ, HCl, H_2SO_4, $C_4H_6O_6$, $(NH_2)_2CO$, $C_3H_5(OH)_3$, $NH_4C_2H_3O_2$. Die Löslichkeit im Glyzerin ist ziemlich groß. Die Löslichkeit von H_2S in sämtlichen untersuchten Lösungen ist geringer als in reinem Wasser, Ausnahmen bilden nur $NH_4C_2H_3O_2$, $(NH_2)_2CO$ und NH_4Br.

In einer Reihe der genannten Lösungen wurde weiter auch die Löslichkeit von Brom und Jod gemessen; hier tritt eine Zunahme der Löslichkeit gegenüber reinem Wasser in vielen Fällen auf, man hat es dort dann mit einer Superposition der eigentlichen Löslichkeitsverminderung und einer chemischen Komplexbildung zu tun.

In einigen Fällen hat der Verf. die Temperaturkoeffizienten der Löslichkeitsverminderung bestimmt; dieselben sind meist sehr klein, und man sieht, daß dies auch dann der Fall sein kann, wenn bei der Lösung chemische Vorgänge beteiligt sind.

Betrachtet man den Einfluß der Konzentration der Salzlösung, so zeigt sich bei mittlerer Konzentration nahezu Proportionalität zwischen dieser und der Löslichkeit; der Verf. ist der Ansicht, daß die äquivalente Löslichkeitserniedrigung eine für jedes Salz charakteristische Größe ist.

Schließlich wurde noch die Löslichkeit von H_2S und J_2 in Gemischen von Essigsäure – Wasser und Alkohol – Wasser gemessen. In letzteren zeigt sich für H_2S das auch für andere Gase charakteristische Minimum an der gleichen Stelle. G. J.

14. *T. Ericson-Aurén und W. Palmaer. Über die Auflösung von Metallen. II.* (ZS. f. phys. Chem. 45, S. 182—198. 1903). — In einer früheren Abhandlung (ZS. f. phys. Chem. 39, S. 1. 1901; Beibl. 26, S. 142) gelangten die Verf. zu der Ansicht, daß die Wirksamkeit galvanischer Lokalelemente die Auflösung der Metalle veranlasse; jetzt sollen neue Beweise für diese Theorie gegeben und dabei einige ältere verwandte Arbeiten besprochen werden. Zuerst werden früher gegebene Daten über die Auflösungsgeschwindigkeit von Zink in verdünnter Schwefelsäure rechnerisch verwertet. Benutzt man die früher für die Auflösung von Zink in Salzsäure gegebene Formel, wobei nur eine aus den Versuchen ermittelte andere Konstante einzusetzen ist, so zeigt sich zwischen den direkt beobachteten und den so berechneten Auflösungsgeschwindigkeiten eine befriedigende Übereinstimmung. In der Literatur findet sich wenig Material, das sich zur Prüfung der Theorie heranziehen ließe; Kajander und de la Rive beobachteten Proportionalität zwischen Auflösungsgeschwindigkeit und Leitfähigkeit der Säure, was immerhin zu Gunsten der Lokalelemente spricht. Wenn eine von Spring und Aubel gegebene Formel teilweise mit ihren Versuchen übereinstimmt, so muß dies wohl auf Zufall beruhen, zumal da wohl die darin verlangte Proportionalität zwischen Auflösungsgeschwindigkeit und Totalkonzentration der Säure kaum möglich ist.

Die E.M.K. der Lokalelemente direkt zu messen ist den Verf. nicht gelungen, da die durch die Wirksamkeit des Stroms hervorgerufene Polarisation der Lokalelemente von der Stromdichte abhängig, diese letztere aber ganz unbekannt ist. Depolarisatoren wirken beschleunigend auf die Auflösungsgeschwindigkeit; so erklärt sich die Löslichkeit von Kupfer, Silber und Quecksilber in Salzsäure, indem dieselbe ein starkes Depolarisationsmittel für Wasserstoff ist. Die älteren Versuche de la Rives über den Einfluß beigemengter Metalle auf die Auflösungsgeschwindigkeit von Zink, ebenso auch die Tatsache der Induktionszeit bei der Auflösung von Metallen sprechen ganz für die Theorie der Lokalelemente. Ein Nachtrag beschäftigt sich mit der Arbeit von Brunner (Diss. Göttingen 1903) über die Reaktionsgeschwindigkeit in heterogenen Systemen.

G. J.

15. *G. Quincke. Über Kristalle* (Ber. d. D. Physik. Ges. 5, S. 102—109. 1903). — Jedes Kolloid bildet mit Wasser zwei Lösungen, eine wasserarme *A* und eine wasserreiche *B*, welche verschiedene Oberflächenspannung besitzen. *A* bildet in *B* unter dem Einfluß der Oberflächenspannung Kugeln, Schraubenflächen, hohle Blasen und aneinanderhängende Schaumkammern; die Schaumwände machen sich sichtbar dadurch, daß *A* und *B* beim Eintrocknen sich verschieden stark zusammenziehen und Risse und Sprünge auftreten, welche sich unter Winkeln von 120°, 90°, 45° schneiden. Gewöhnliche Salze bilden wie die Kolloide gleichzeitig mit Wasser eine wasserarme Lösung *A* und eine wasserreiche Lösung *B* mit Oberflächenspannung an ihrer gemeinsamen Grenze. Die Kristalle sind Schaumkammern mit erstarrten Schaumwänden aus wasserarmer Flüssigkeit *A* und erstarrtem Inhalt der Schaumkammern aus wasserreicher Flüssigkeit *B*. Den Sprüngen der eingetrockneten Kolloidschichten entsprechen die Spaltungsflächen oder Bruchflächen der Kristalle. Die Oberflächen von Gallerten und Kristallen bestehen aus schwach gekrümmten Oberflächenstücken. Läßt man an ihnen Sonnenlicht reflektieren, so wirken sie wie japanische Spiegel, welche helle Linien, ähnlich den Formen der Sprünge in Kolloidschichten oder der Bruchstreifen in Kristallen erkennen lassen. Diese Anschauung von der Bildung der Kristalle wird erwiesen durch Beobachtungen an Chalcedon, Quarz, Basalt, Roteisenstein, Avanturinglas, Goldrubinglas, Réaumurschen Porzellan, Marmor. G. M.

---

16. *Journal de Chimie Physique, publié par M. Philippe-A. Guye. 1903. 1. Band Nr. 1 u. ff.* (Genève, H. Kündig, Editeur). — Wir machen auf das Erscheinen einer neuen Zeitschrift für physikalische Chemie aufmerksam, die Hr. Guye in Genf herausgibt. Sie wird gleichzeitig Originalabhandlungen, Referate und Übersichten über die wichtigsten Fragen der reinen und angewandten physikalischen Chemie enthalten. Über den Inhalt der Originalbeiträge werden wir, soweit sie auch für den Physiker von Interesse sind, in diesen Blättern regelmäßig berichten. W. K.

W. Ramsay. Einige Betrachtungen über das periodische Gesetz der Elemente (Physik. ZS. 4, S. 793—794. 1903).

F. W. Clarke. Die atomistische Theorie (Science 18, S. 513—529. 1903).

R. J. Hughes. Beziehungen zwischen Atomgewichten (Chem. News 88, S. 298—299. 1903).

J. Gewecke. Über die Zersetzung des Quecksilberchlorürs durch Alkalichloridlösungen (ZS. f. phys. Chem. 45, S. 684—697. 1903).

J. Osipow und S. Popow. Der Verteilungskoeffizient von Wasserstoffsuperoxyd zwischen Wasser und Äther (J. d. russ. phys.-chem. Ges. [Chem. T.] 35, S. 637—639. 1903).

A. Fedorow. Der Verteilungskoeffizient von Oxalsäure zwischen Wasser und Äther bei Anwesenheit neutraler Salze (J. d. russ. phys.-chem. Ges. [Chem. T.] 35, S. 639—640. 1903).

A. Titoff. Beiträge zur Kenntnis der negativen Katalyse im homogenen System (ZS. f. phys. Chem. 45, S. 641—684. 1903).

A. Slator. Chemische Dynamik der Einwirkung von Chlor auf Benzol unter dem Einfluß verschiedener Katalysatoren und des Lichtes (ZS. f. phys. Chem. 45, S. 513—557. 1903).

C. Marie und R. Marquis. Über den Zustand des Natriumsulfats in Lösung (ZS. f. phys. Chem. 45, S. 566—571. 1903; vgl. Beibl. 27, S. 1049).

J. H. van't Hoff, E. F. Armstrong, W. Hinrichsen, F. Weigert und G. Just. Gips und Anhydrit (ZS. f. phys. Chem. 45, S. 257—307. 1903; Beibl. 25, S. 337; 26, S. 351; 27, S. 729).

J. Lenarčič. Über gegenseitige Löslichkeit und Ausscheidungsfolge der Mineralien im Schmelzfluß (CBl. f. Min. 1903, No. 23, S. 705—722 u. No. 24, S. 743—752).

J. Billitzer. Eine Theorie der Kolloide und Suspensionen (ZS. f. phys. Chem. 45, S. 307—331. 1903).

G. T. Beilby. Körnige und strahlige Struktur in festen Körpern (Chem. News 88. S. 167—168. 1903).

E. von Fedorow. Allgemeinste Kristallisationsgesetze und die darauf fußende eindeutige Aufstellung der Kristalle (ZS. f. Krist. 38, S. 321—491. 1903).

L. Holborn, F. Henning und L. Austin. Die Zerstäubung und Rekristallisation elektrisch geglühter Platinmetalle (Wiss. Abh. d. physik.-techn. Reichsanstalt 4, Heft 1, S. 85—99. 1904; vgl. Beibl. 27, S. 23 u. 962).

Optik.

17—20. ***R. Blondlot.*** *Über die Eigenschaft der Aussendung von n-Strahlen, die gewissen Körpern durch Zusammendrückung erteilt wird, und über die freiwillige und unbeschränkte Aussendung von N-Strahlen durch gehärteten Stahl, rasch gekühltes Glas und andere Körper in molekularem Zwangszustande* (C. R. 137, S. 962—964. 1903). — ***A. Charpentier.*** *Aussendung von n-Strahlen durch den menschlichen Organismus, insbesondere durch die Muskeln und die Nerven* (Ebenda S. 1049—1051. 1903). — ***O. Lummer.*** *Beitrag zur Klärung der neuesten Versuche von R. Blondlot über die n-Strahlen* (Verh. d. D. Physik. Ges. 5, S. 416—422. 1903). — ***H. Zahn.*** *Zu den Versuchen des Hrn. Blondlot über n-Strahlen* (Physik. ZS. 4, S. 868—870. 1903). — Hr. Charpentier ist Zeuge der Blondlotschen Versuche gewesen; er hat sie wiederholt und hat dabei die Erfahrung gemacht, daß die Sichtbarkeit eines kleinen schwachleuchtenden Objektes zunimmt, wenn es dem Körper genähert wird; die Zunahme ist stärker in der Nachbarschaft von Muskeln oder Nerven, und wächst mit dem Grade der Tätigkeit dieser Organe. Da diese Wirkungen nach Hrn. Charpentier alle Eigenschaften haben, die Hr. Blondlot an seinen n-Strahlen festgestellt hat, so spricht er die Ansicht aus, daß der menschliche Körper n-Strahlen aussende, und zwar am stärksten diejenigen Gewebe, die am lebhaftesten funktionieren. Der Verf. weist zum Schluß auf die Möglichkeit weitgehender Anwendungen dieser Entdeckung bei physiologischen und klinischen Untersuchungen hin und verspricht darüber weitere Mitteilungen.

Die Erfahrungen Charpentiers haben Hrn. Blondlot zu weiteren Versuchen über die n-Strahlen veranlaßt. Er findet, daß Stücke von Holz, Glas, Kautschuk etc., wenn sie mit einer Schraubzwinge zusammengepreßt werden, in gepreßtem Zustande n-Strahlen aussenden. Am einfachsten sind die Versuche anzustellen, indem man das Zimmer so weit verdunkelt, daß man das Zifferblatt einer Uhr in 4—5 m Entfernung nur noch als grauen unbestimmten Fleck wahrnimmt. Biegt man

dann vor den Augen einen Glasstreifen mit einer Presse oder mit den Händen, so erhellt sich der graue Fleck in leicht wahrnembarer Weise, aber nicht sofort, sondern mit einer gewissen Verzögerung. Die gleiche Wirkung üben ohne mechanische Deformation solche Stoffe aus, die sich in einem molekularen Zwangszustande befinden, Glastränen, gehärteter Stahl, gehämmertes Messing u. a. m. Ungehärteter Stahl ist unwirksam. Die Wirkungen gehen durch Aluminiumblech von 1,5 cm Dicke, durch eine Eichenbohle von 3 cm Dicke, durch schwarzes Papier etc. Sie wurden auch an einem Messer aus einem gallisch-römischen Grabe festgestellt, bei dem also mehr als 12 Jahrhunderte seit seiner Härtung vergangen sind. Ein Stück Eisen sendet, wenn es dauernd gebogen wird, *n*-Strahlen aus, die aber nach einigen Minuten verschwinden. Noch schneller verschwindet die Wirkung bei gehämmertem Aluminium.

Im Gegensatz zu diesen fortgesetzten Mitteilungen Blondlots enthalten die beiden zuletzt genannten deutschen Arbeiten nur wieder die Versicherung, daß es noch nicht gelungen sei, die Versuche Blondlots mit Erfolg zu wiederholen. Hr. Zahn hat versucht, die Steigerung der Helligkeit eines Flämmchens durch die *n*-Strahlen mit Hilfe einer Selenzelle nachzuweisen; doch ist es ihm nicht gelungen; ebensowenig haben vielfach variierte Versuche mit einer kleinen Funkenstrecke die Blondlotschen Resultate ergeben.

Hr. Lummer weist auf die Täuschungen hin, die bei der Beurteilung so schwacher Helligkeiten, durch die bekannte Verschiedenheit der Helligkeits-Empfindlichkeit der zentralen und der peripheren Teile der Netzhaut hervorgerufen werden können. Einzelne der Beobachtungen Blondlots würden diesen Wirkungen ganz ähnlich sein, aber freilich nicht alle.

W. K.

---

21. ***L. W. Hartmann.*** *Spektrophotometrische Untersuchung der Strahlung einer Nernstlampe bei verschiedener Stromdichte* (Phys. Rev. 17, S. 65—90. 1903; Physik. ZS. 5, S. 1—6. 1904). — Der Verf. untersucht die Helligkeit der Strahlung des Nernstschen Glühkörpers als Funktion der Stromstärke. Als Photometer bedient er sich eines aus einem Kirchhoffschen Spektrometer zurecht gemachten Apparates. Die Prismen

sind durch ein Plangitter von Rowland ersetzt, eine Skala wird in das Gesichtsfeld projiziert und das Kollimaterrohr besitzt zwei Spalte. Vor dem einen ist ein Prisma angebracht, durch das die Vergleichslichtquelle ihr Licht in den Apparat wirft. Als Vergleichsquelle diente eine unter konstantem Druck gehaltene Azetylenflamme, deren Intensität ihrerseits im Verhältnis zu einer Hefnerlampe bestimmt wurde. Der Vergleich selbst wurde durch Veränderung und Messung der Spaltbreiten vorgenommen und in der ersten Ordnung ausgeführt. Korrektionen für diese Spaltbreitenveränderungen wurden nicht angebracht. Der Verf. ist vielmehr der Ansicht, dass diese Korrektion bei ihm unwesentlich sei. Die Nernstlampe wurde mit Wechselstrom von 0,2 — 1,5 Amp. betrieben und die Stromstärke konstant gehalten, nachdem sich gezeigt hatte, daß bei konstanter Betriebsspannung Unregelmäßigkeiten in der Emission eintraten.

Die Resultate sind in einer Anzahl Tabellen und Kurven gegeben. Sie lauten dahin, daß die Nernstlampe relativ reich an sichtbarer Strahlung sei, daß sie keine selektive Emission zeige, daß ihre Helligkeit mit dem Alter wachse, daß sie bei schwachen Strömen reicher sei an weniger brechbaren Strahlen als die Azetylenflamme, dagegen ärmer an brechbaren, daß dieser Unterschied sich mit zunehmender Stromstärke ausgleiche, daß bei normalem Strom die Emission sehr ähnlich sei der Hefnerlampe und fast gleich der eines länger gebrauchten Kalklichtes. Kn.

---

22. ***H. Lehmann.*** *Ultrarote Flammenspektra* (ZS. f. wiss. Phot. 1, S. 135—139. 1903). — Mit einem Steinheilschen, besonders lichtstarken Spektralapparat, der ein Prisma enthielt, wurden die Alkalienspektren der Bunsenflamme im Ultrarot photographiert. Der Verf. benutzte dazu die schon früher wiederholt beschriebenen Platten. Es zeigte sich, wie auch nach dem Verhalten der Bogenspektren zu erwarten war, daß im allgemeinen die ultraroten Linien fehlten. Nur bei Cs trat die kürzere Komponente des stärksten Paares bei 8527,7 auf. Das Fehlen der Komponente größerer Wellenlänge erklärt der Verf. aus dem in der Flamme gesteigerten Intensitätsunterschied und der geringen Empfindlichkeit der Platten. Kn.

23. ***W. W. Coblentz*** und ***W. C. Geer.*** *Das ultrarote Emissionsspektrum des Quecksilberbogens.* (Phys. Rev. 16, S. 279—286. 1903). — Ausführlicher Bericht über die Arbeit, deren Resultate bereits mitgeteilt wurden (Beibl. 27, S. 633. 1903). Von Einzelheiten mag noch erwähnt werden, daß die benutzte Aronssche Lampe sorgfältig gereinigt und mit 6 Amp. betrieben wurde, daß die ultrarote Strahlung äußerst schwach war und daß ihre Maxima bei λ 0,97, λ 1,045, λ 1,285, λ 4,28, λ 4,53, λ 4,73, λ 5,20, λ 5,50 und λ 5,73 μ lagen. Kn.

---

24. ***E. C. Baly.*** *Die Spektra von Neon, Krypton und Xenon* (Chem. News 88, S. 26—27. 1903). — In Vakuumröhren mit Aluminiumelektroden und mit Quarzfenster wurden die Gase durch die Entladungen einer Induktionsspule zum Leuchten gebracht. Die Spektra wurden in den drei ersten Ordnungen eines Konkavgitters von 10 Fuß photographiert. Die Wellenlängen sollen bis auf $\pm$ 0,003 A.E. genau sein. Besondere Schwierigkeiten entstanden dadurch, daß einerseits die Aluminiumelektroden in den reinen Gasen sehr heiß wurden und unter Absorption der Gase zerstäubten, andererseits war es umständlich, die Röhren zu reinigen, da bei Einfüllen der Gase immer aufs neue Wasserstoff aus den Elektroden frei wurde.

Es zeigte sich, daß Neon nur ein Spektrum besitzt, während Krypton und Xenon deren zwei haben. Von diesen erhält man das erste ohne, das zweite mit Leydener Flasche. Die beiden Spektra sind übrigens Linienspektra und haben eine Anzahl Linien gemeinsam.

Im ganzen wurden im Bereich 3900 bis 6400 gemessen: 164 Linien des Neon, 74 Linien im ersten, 700 im zweiten Spektrum des Kryptons, endlich 92 Linien im ersten und 1370 im zweiten Spektrum des Xenons. Die stärksten dieser Linien werden in der vorliegenden Mitteilung angegeben. Kn.

---

25. ***N. A. Kent.*** *Über die Einwirkung der Bedingungen im Entladungsstromkreis auf die Wellenlänge von Funkenlinien* (Astrophys. J. 17, S. 286—299. 1903). — Exner und Haschek haben gefunden, daß die Wellenlängen von Funkenspektren erheblich variieren gegen dieselben Linien des Kohlebogens.

Die Verschiebung soll z. B. bei der Ti-Linie 3900,68 den Betrag 0,1 A.E. erreichen. Der Verf. untersucht nun das Ti-Spektrum von demselben Gesichtspunkte aus, indem er in der I. Ordnung mit einem Konkavgitter von 10 Fuß Radius und 15000 Strichen das Bogenspektrum neben das Funkenspektrum photographiert, wie er es unter verschiedenen Bedingungen erhält. Zum Betrieb des Funkens diente Wechselstrom (110 V., 30 A., 125 Wechsel), der transformiert wurde auf etwa 10500 V. Die Kapazität variierte zwischen 0,0066 und 0,0560 Mikro-F. Die Expositionszeit betrug für den Bogen 0,5 Sek. Mit Hilfe von Spiegeln und eines Momentverschlusses waren besondere Vorkehrungen getroffen, um die Belichtung mit Bogen und Funken abwechselnd vornehmen zu können, ohne das Gitter ungleichmäßig zu beleuchten. Der Bogen wurde immer mit 18 A. betrieben und gleichmäßig mit Ti gefüttert. Die Photographien endlich wurden mit einem Zeissschen Komparator ausgemessen.

Dabei zeigte sich nun, daß im allgemeinen keine Verschiebungen eintraten, die die von Exner und Haschek angegebene Größe erreichten, und zwar war dies der Fall bei allen vorgenommenen Variationen, nämlich 1. Änderung der primären Funkenstrecke, 2. Einführung einer Hilfsfunkenstrecke, 3. Änderung der Kapazität, 4. Einführung von Selbstinduktion, 5. Einführung von Impedanz, 6. Einführung von Widerstand.

Wohl aber findet der Verf. Verschiebungen von wenigen Hunderteln einer A.E. je nach den Bedingungen, die in mehreren Tabellen angegeben sind und zeigen, daß die Wellenlänge je nach der benutzten Stelle des Funkens und nach den Bedingungen variabel ist, allerdings nur um kleine Beträge.

Da diese an der Grenze der Beobachtungsfehler liegen und der Verf. demnächst ein großes Gitter anwenden will, wird man bezüglich der Deutung der kleinen Differenzen die weitere Publikation abwarten müssen. Kn.

---

26. *E. Néculcéa. Über den Einfluß der Selbstinduktion auf den ultravioletten Teil der Funkenspektren* (C. R. 135, S. 25–27. 1903). — In Fortsetzung seiner früheren Mitteilungen (vgl. Beibl. 26, S. 1065) berichtet der Verf. jetzt über den Einfluß, den wechselnde Selbstinduktion auf das Spektrum des

Zinns im Bereiche 2600 bis 2100 ausübt. Aus dem Detail mag erwähnt werden, daß auch hier einzelne Linien bei Variation der Selbstinduktion zwei Minima zeigen; für eine bestimmte Selbstinduktion reduziert sich das Spektrum auf wenige Linien. Kn.

27. **Chr. Jensen.** *Hilfsapparat für spektrale Untersuchungen* (ZS. f. Instrk. 23, S. 248—249. 1903). — Ein Träger für Funkenstrecken zur Untersuchung von Funkenspektren; er besteht aus einem Fuß, auf dem zwei Schlittenführungen senkrecht zueinander angeordnet sind. Diese tragen einen Rahmen, in dem sich zwei drehbare Scheiben befinden, welche ihrerseits je 10 Elektrodenhalter fassen. Der Apparat ist im Prinzip derselbe wie der alte von Browning (vgl. Kayser, Spektroskopie I, S. 217). Kn.

28. **E. Beckmann.** *Neues Handspektroskop für Chemiker* (Chem. Ber. 36, S. 1984—1985. 1903). — Ein geradsichtiges Prismenspektroskop, das folgende Neuerungen aufweist: 1. Die Skala ist durch eine Glühlampe mit variabler Intensität beleuchtet. 2. An Stelle des Okularauszuges ist eine Drehscheibe mit Linsen verschiedener Stärke angebracht. 3. Das Vergleichsprisma ist in einer abnehmbaren Hülle montiert. 4. Die Vergleichslichtquelle wird mittels eines Spiegels auf das Vergleichsprisma projiziert. Kn.

29. **T. H. Blakesley.** *Geradsichtiges Spektroskop mit Gläsern eines Formates* (Phil. Mag. (6) 6, S. 268—270. 1903; Proc. Phys. Soc. 18, S. 507—510. 1903). — Der dispergierende Teil besteht aus vier kongruenten Prismen, die zu je zweien starr mit Kollimator und Fernrohr verbunden, im übrigen nach Art der Thollonschen Prismenpaare beweglich sind. Die brechenden Winkel sind so gewählt, daß sie für einen mittleren Strahl gleich dem Ablenkungswinkel sind. Die Konstruktion, bei der acht Brechungen und zwei Reflexionen erfolgen, ist ohne praktische Bedeutung und im Prinzip mit derjenigen von Ricco identisch. Kn.

30. ***H. Heele.*** *Neues Universalspektroskop mit veränderlicher Dispersion* (CZtg. f. Opt. u. Mech. 24, S. 135. 1903). — Geradsichtiges Handspektroskop, dessen Prismensatz in zwei Teile geteilt ist, so daß man die ganze oder halbe Dispersion anwenden kann. Kn.

---

31. ***H. Lehmann.*** *Über einen einfachen Spektralapparat für Kopien von Beugungsgittern* (ZS. f. Instrk. 23, S. 168—171. 1903). — Der Apparat ist für die Aufnahme Thorpscher Kopien auf Planplatten oder Prismen bestimmt und kann zur Okularbeobachtung sowohl wie zur Photographie benutzt werden. Er besteht aus Fernrohr und Kollimator, der fest auf einem Fuße montiert ist. Der Gittertisch ist drehbar, ebenso das Fernrohr. Die Linsen sind sehr vollkommen korrigiert und reichen für die erste Ordnung. Eine Messung gibt einen Fehler von $\pm$ 1,46 A.E. Bei zehn Messungen erhielt der Verf. einen mittleren Fehler von 0,4 A.E. Die Leistungen des Instrumentes sind demnach sehr befriedigend. Kn.

---

32. ***F. L. O. Wadsworth.*** *Über die Aberration des Konkavgitters, im Falle es als Objektivspektroskop benutzt wird* (Phil. Mag. (6) 6, S. 119—156. 1903). — Der Verf. hatte schon vor längerer Zeit empfohlen, das Konkavgitter bei astrophysikalischen Arbeiten als Objektivspektroskop zu benutzen, d. h. es nicht in der von Rowland angegebenen Weise aufzustellen, sondern es direkt, mit einfallendem parallelem Lichte als optisches Instrument zu verwenden. In der Tat sind denn außer Wadsworth selbst eine Anzahl amerikanischer Astronomen diesem Rate gefolgt. Allein die Resultate der Versuche waren sehr verschieden. Während einige Beobachter an Sternspektren sehr zufriedenstellende Resultate erhielten, waren die Ergebnisse, die vor allem bei den Aufnahmen des Flash-Spektrums während der letzten Sonnenfinsternis erzielt wurden, sehr unbefriedigend. Dieser Umstand veranlaßte den Verf., die Angelegenheit aufs neue zu untersuchen, und so gelangt er zu einem seiner früheren Ansicht gerade entgegengesetzten Standpunkt. Das Resultat seiner Untersuchung ist, daß bei jeder von der üblichen Aufstellung abweichenden Verwendung eines Rowlandschen Konkavgitters die Aberration

so sehr zunimmt, daß die Ausdehnung des verwendbaren Spektrums auf ein Minimum reduziert wird, und daß sich eine gute Definition der erstrebten Aufnahmen nur durch die Opferung des größten Teiles der auflösenden Kraft erkaufen läßt. „Der Gebrauch des Gitters“, so schließt der Verf., einen Ausspruch Schusters paraphrasierend, in einer Stellung abweichend von der Rowlands, „ist ein Luxus, den sich nur die leisten können, die mit den Gesetzen der Optik vertraut sind“.

Der Gang der Überlegung, für deren Detail wir auf das Original verweisen, ist etwa folgender.

Unter Beschränkung auf die Hauptebene des Gitters berechnet der Verf. zunächst nach dem Muster der Rechnungen von Glazebrook die Aberration in einem beliebigen Punkte der Bildkurve für den Fall, daß das einfallende Licht parallel ist. Dann werden acht Spezialfälle unterschieden, je nachdem der Mittelpunkt der photographischen Platte sich in der Gitterachse befindet oder um kleine Beträge abweicht, oder wenn Diffraktions- und Incidenzwinkel gleich sind, oder wenn das Licht normal zum Gitter einfällt etc. Für alle diese Fälle, sowie für die dabei auftretenden Bilder verschiedener Ordnungen wird dann die Aberration berechnet unter der Annahme, daß die halbe Winkelöffnung des Gitters gleich 0,01 sei.. Die Werte der dabei in Betracht kommenden Funktionen findet man in Tabellen dargestellt.

Es zeigt sich, daß die Aberration im allgemeinen sehr viel, meist mehrere hundert- oder tausendmal größer ist, als bei der Rowlandschen Aufstellung.

Nun wird die Frage aufgeworfen, ob man diesen Nachteil nicht durch andere optische Mittel heben könne. Als solche werden drei in Betracht gezogen, nämlich 1. eine veränderte Fokuseinstellung der Platte, 2. Abblendung eines Teiles der Gitteroberfläche und 3. eine Änderung in der Gestalt der Gitteroberfläche.

Die Rechnung zeigt, daß man in der Tat für einzelne Punkte die Aberration durch veränderte Einstellung der Platte aufheben kann. Benutzt man Gitter von kleiner Winkelöffnung, so kann man ferner für ganz bestimmte Einfallswinkel die Aberration durch Abblenden einer Gitterhälfte aufheben. Für Gitter mit großer Öffnung ist dies anders. Der Verf.

findet hier u. a., daß die Größe des brauchbaren Spektralbezirkes ungefähr dem reziproken Quadrat der Winkelöffnung proportional ist. Endlich wird speziell die Frage untersucht, ob man günstigere Resultate erhalte, wenn das Gitter auf einem parabolischen Spiegel geritzt werde. Der Verf., dessen Betrachtungen sich hier mit denjenigen Plummers berühren, findet, daß eine parabolische Gitterfläche entgegen ihrem Verhalten bei der Rowlandschen Aufstellung bei der hier untersuchten im allgemeinen bessere Resultate gebe. Doch hängt der Effekt vom Beugungs- und Incidenzwinkel ab. Ist letzterer kleiner als 45°, so ändert sich die Aberration beim parabolischen Gitter schneller als beim sphärischen, ist aber kleiner als bei diesem; ist der Inzidenzwinkel größer als 45°, so kehrt sich das Verhältnis um.

Sodann wird untersucht, wie groß das maximale Feld guter Definition bei der vorausgesetzten Aufstellung ist, unter der Bedingung, daß die Aberration an den Rändern des Bezirkes höchstens $^1/_4\,\lambda$ erreichen dürfe. Es ergibt sich hier, daß durch einen parabolischen Spiegel höchstens ein Gewinn von 15 Proz. zu erzielen ist und daß im günstigsten Falle die Winkelbreite des brauchbaren Teiles nur 5 Minuten beträgt. Um diesen Teil zu vergrößern, müßte man $^5/_6$ der auflösenden Kraft opfern.

Zum Schlusse sucht dann der Verf. nachzuweisen, daß auch in den Fällen, wo die Beobachter die mit der fraglichen Anordnung erhaltenen Resultate für befriedigend erklären, in Wahrheit dennoch entsprechend der Theorie die Definition der erhaltenen Bilder eine schlechte gewesen sei, indem er die Fehlergrenze der Messungen und die Angaben über die Auflösung einzelner Gruppen von Linien heranzieht. Kn.

---

33. *E. Halben. Gleichzeitige Demonstration der Totalreflexion und Lichtstrahlenkrümmung* (ZS. f. phys. u. chem. Unt. 16, S. 281. 1903). — Der Verf. hat die hübschen Versuche von Macé de Lépinay und Perot (vgl. Beibl. 17, S. 442) dahin abgeändert, daß er eine 10 proz. erstarrte Gelatinelösung mit einer ebensolchen, aber 50 Proz. Zucker enthaltenden Gelatinelösung überschichtete. Bei der großen Differenz der Brechungsexponenten (1,8—1,35) sind die Krümmungen der Lichtstrahlen

in der Diffusionsschicht sehr groß; man kann daher Tröge von kleinen Dimensionen anwenden und hat zugleich den Vorteil, sie bequem transportieren zu können. W. K.

---

34. ***J. M. Eder.*** *Jahrbuch für Photographie und Reproduktionstechnik 1903. 17. Jahrgang* (kl 8°. 717 S. 220 Abb., 27 Kunstbeil. Halle a. S., W. Knapp, 1903). — Eders Jahrbuch ist bis jetzt der einzige Sammelpunkt für photographische Arbeiten aller Art gewesen und wird es mit Rücksicht auf die Reproduktionsverfahren, insbesondere auf deren technische Seite, bleiben. Die Zahl neuer Abhandlungen, die sich der Herausgeber stets sichert, wird andererseits auch auf mehr wissenschaftlichem Gebiete dem Buche seine Freunde erhalten. Der referierende Teil ist außerdem immer sehr vollständig; mit den Versuchswertungen sind wir allerdings nicht immer einverstanden. Die Mannigfaltigkeit des Inhaltes bedingt naturgemäß eine gewisse Unstimmigkeit, und so findet man Auffassungen ehrwürdigen Alters und moderne Theorien nebeneinander. Egl.

K. Stöckl. *Über die Herstellung von Konkavgittern. Nach Th. Lyman, Falsche Spektra Rowlandscher Konkavgitter* (Phys. Rev. 12, S. 1. 1901) *und Eine Erklärung der falschen Spektra bei Beugungsgittern* (Phys. Rev. 16, S. 257. 1903; vgl. Beibl. 25, S. 362; 27, S. 1087); *W. Rollins. Über die Teilung von Konkavgittern* (Sill. J. 15, S. 49. 1903; vgl. Beibl. 27, S. 761; D. Mechan. Ztg. 1903, No. 22, S. 217—219).

G. Ciamician und P. Silber. *Chemische Lichtwirkungen. 6. Mitt.* (Rend. R. Acc. dei Linc. 12, 2. Sem., S. 528—535. 1903).

A. Lachman. *Eine wahrscheinliche Ursache der verschiedenen Farben von Jodlösungen* (Chem. News 88, S. 307—309. 1903; vgl. Beibl. 27, S. 636).

Elektrizitätslehre.

35. ***G. Granqvist.*** *Über die Bedeutung des Wärmeleitvermögens der Elektroden beim elektrischen Lichtbogen* (4°. 56 S. u. 2 Taf. Upsala, Akad. Buchdruckerei Ed. Berling, 1903). — Um festzustellen, welcher Anteil von der dem elektrischen

Lichtbogen zugeführten Energie als Wärme durch die Elektroden auf dem Wege der Wärmeleitung abgeführt wird, werden die Elektroden in eine Art Kalorimeter eingebaut. Bei Verwendung von *Gleichstrom* ergibt sich: in die Anode gehen mehr als 42 Proz. der ganzen im Lichtbogen entwickelten Wärmemenge, in die Kathode mehr als 37 Proz., wenn die Elektroden aus Homogenkohle bestehen. Ist letztere ein Kupferstab, so gehen in sie mehr als 45 Proz. durch Wärmeleitung über. Der in Strahlung übergeführte Teil der Energie ist somit verhältnismäßig klein. Eine theoretische Betrachtung führt zum selben Resultat. Wird das Wärmeleitvermögen der Kathode vermehrt, so wird die Kathodenfläche vermindert und umgekehrt. Das Potentialgefälle an der Kathode steigt, wenn sich die Kathodenfläche zusammenzieht, es steigt also mit der Stromdichte an der Kathode. Der scheinbare Widerstand wächst, wenn die Bogenlänge zunimmt, und sinkt, wenn die Bogenfläche vergrößert wird; es führt somit eine Vergrößerung der Stromstärke eine Verminderung des scheinbaren Widerstandes, eine Vermehrung des Wärmeleitvermögens eine Erhöhung desselben herbei. Die Bedingung für die Stabilität des Lichtbogens ist:

$$E + J^2 . \frac{dR}{dt} = 0,$$

wo E die E.M.K., J die Stromstärke und R den scheinbaren Widerstand bedeuten. Für den Fall, daß die Bogenlänge konstant bleibt, ist diese Formel in Einklang mit der Kaufmannschen:

$$\frac{\partial V}{\partial J} = \varrho \begin{array}{l} > 0 \text{ stabil} \\ = 0 \\ < 0 \text{ labil} \end{array},$$

wo ϱ der äußere Leitungswiderstand, V die Potentialdifferenz zwischen den Elektroden ist. Es führt daher eine Erhöhung des Wärmeleitvermögens der Elektroden zu einer Verminderung des Gebietes der für eine gegebene E.M.K. möglichen Bogenlängen. Für den *Wechselstrom*lichtbogen gilt: jedem Momentanwert der Stromstärke entspricht in Lichtbogen, die von Wechselstrom niedriger Frequenz (30 bis 60 Perioden pro Sekunde) erhalten werden, während des stabilen Gleichgewichtszustandes ein Momentanwert für die Potentialdifferenz, der angenähert

derselbe ist wie bei Gleichstrom von entsprechender Stromstärke. Es ist dies möglich, da die Intensität des Lichtbogens nach den Untersuchungen von Duddel, Petavel, Burnie u. a. sehr rasch den Stromänderungen folgt, indem die zeitlichen Differenzen nur $^1/_{1000}$ bis $^1/_{10000}$ Sek. betragen. Der Zustand im Wechselstromlichtbogen muß daher abwechselnd stabil und labil sein, und die Bedingung für den Fortbestand des Lichtbogens ist, daß die Abkühlung während des labilen Zustandes eine bestimmte Grenze nicht überschreite. Ein Metallichtbogen wird wegen der größeren Wärmeleitfähigkeit der Elektroden leichter verlöschen als ein Kohlebogen. Vergrößerung der Bogenlänge bewirkt eine Verlängerung der Zeit des labilen Zustandes; Einführung von Selbstinduktion in den Stromkreis wirkt entgegengesetzt wie die Vergrößerung der Bogenlänge. Bogen zwischen Kohle und Metall hören bei bedeutend kürzeren Längen auf zu brennen als Kohle-Kohlebogen. Durch Erhöhung der Frequenz erzielt man nur dann eine bedeutende Verlängerung der Periode der Stabilität, wenn die Wechselzahl sehr hoch ist, wie sie etwa durch Kondensatorentladungen erhalten werden kann. Es wurde versucht, mit oszillierenden Entladungen von 0,0086 Sek. Schwingungsdauer Lichtbogen herzustellen und eine qualitative Übereinstimmung zwischen diesen und den gewöhnlichen Wechselstromentladungen gefunden.

K. T. F.

---

36. ***O. W. Richardson.*** *Über die positive Ionisation, welche durch heißes Platin in Luft von niedrigem Druck hervorgebracht wird* (Phil. Mag. (6) 6, S. 80—96. 1903; Proc. Phys. Soc. 18, S. 524—542. 1903). — Es werden zwei Versuchsanordnungen gewählt, um zu untersuchen, wie sich die Ausströmung von +-Elektrizität aus einem +-geladenen, 0,1 mm dicken heißen Platindraht bei sehr niedrigen Drucken (0,006 bis 0,001 mm Hg) mit der Temperatur, Zeit und Vorbehandlung des Drahtes ändert. Einmal wurde der elektrisch heizbare, spiralförmig gewundene Draht in die Achse einer Zylinderelektrode gebracht, und zweitens die Spirale einer zweiten parallel gegenübergestellt. Mit Hilfe eines Quadrantenelektrometers, dem eventuell ein Kondensator parallel geschaltet wurde, wurde der durch den Ladungsverlust entstehende Strom gemessen. Die Versuchsbedingungen waren stets so gewählt,

daß ein negativer Ladungsverlust nicht zu stande kommen konnte. Die elektrisch gemessenen Temperaturen lagen zwischen 400 und 900° C. Es ergab sich: 1. Der Ladungsverlust ist nicht eine bestimmte Funktion der Temperatur allein, sondern nimmt mit der Zeit ab und nähert sich einem Grenzwert, und zwar so, als ob ein chemischer Vorgang stattfände, also so, daß bei konstanter Temperatur der Ladungsverlust durch eine Exponentialfunktion mit negativem Exponenten gegeben ist; das Potential des Drahtes wurde dabei von 0 bis 200 Volt variiert. Der Vorgang wird vom Verf. so aufgefaßt, als würde die +-Elektrizitätszerstreuung von einer oder wahrscheinlich mehreren verschiedenen Substanzen, die im Draht enthalten sind, hervorgebracht. Wurde der Draht so lange auf konstanter Temperatur erhalten, bis er die Fähigkeit, +-Elektrizität zu zerstreuen, verloren hatte, was größtenteils schon nach mehreren Minuten eintrat, so erlangte er sie nicht wieder, solange er sich in Luft von niedrigem Druck befand. 2. Er konnte aber regeneriert werden, indem er entweder mit atmosphärischer Luft längere Zeit in Kontakt blieb oder der Entladung, die von einem zweiten heißen Platindrahte ausging (zweite Anordnung) ausgesetzt oder als Elektrode in einer Entladungsröhre verwendet wurde. Das erste und dritte Mittel führen den Verf. zur Annahme, es bringe *ein Gas* im Platindraht den Zerstreuungseffekt, hervor nur müsse dasselbe in einem besonderen Zustand sich befinden, da bei negativer Ladung des Drahtes keine Entladung erfolgt; im zweiten und dritten Falle wird die Wirkung erheblich gesteigert, wenn der Draht als negative Elektrode dient, während er regeneriert wird. Scheint es demnach, als würden +-Ionen die Wirkung hervorbringen, so ist es auffällig, daß weder die Ansammlung von +-Röntgenstrahlionen die Zerstreuung erhöhte, noch ein negativ geladener Draht durch Bestrahlung mit Röntgenstrahlen eine Verminderung der induzierten Aktivität erfuhr. Es müßten demnach in der Nähe der negativen Elektrode mehr Gasmoleküle, die den Zerstreuungseffekt hervorrufen können, sich befinden als in der Nähe der positiven. Die genannten Wirkungen wurden zwar nur für ein Druckintervall von 0,3 bis 0,001 mm festgestellt, doch treten die Effekte wohl auch bei höheren Drucken auf.

Da die Abnahme der Zerstreuung mit der Zeit mit der momentan vorhandenen Aktivität proportional ist, wird der Vorgang mit einer monomolekularen Reaktion in Analogie gestellt. Die der Reaktionsgeschwindigkeit entsprechende Größe wäre dann eine Funktion des Gasdruckes und der Temperatur des Drahtes. Nach Versuchen von H. A. Wilson geht in Luft von atmosphärischem Druck die Aktivität bei Temperaturen zwischen 800 und 1000° C. erst in mehreren Tagen verloren, erscheint also haltbarer; es wird dies dahin gedeutet, als würde die induzierte Radioaktivität bei höheren Drucken langsamer wegdiffundieren oder eine Neubildung aktiver Schichten eintreten. Weitere Versuche sind im Gange. K. T. F.

37. ***J. Stark.*** *Bemerkungen zur Theorie der Ionisation durch Zusammenstoß von Ionen mit neutralen Molekülen* (Phil. Mag. (6) 6, S. 116—119. 1903). — Die Ausführungen beziehen sich auf die Größe des Ionisierungspotentials, d. i. der Potentialdifferenz, welche von einem Ion frei durchlaufen werden muß, damit es durch Zusammenstoß neue Ionen hervorbringt und bildet eine Kontroverse zwischen J. S. Townsend (Phil. Mag. (5) 50, S. 572. 1900; (6) 5, S. 397. 1903; Beibl. 28, S. 44) und J. Stark (Drudes Ann. 7, S. 437. 1902). Nach J. Stark würde das Ionisierungspotential für negative Ionen im freien Gasraum ca. 50 Volt betragen müssen, während es in der Nähe eines Metalles kleiner sein könnte, aber doch wahrscheinlich größer wäre als der von Townsend angegebene Wert von 5 Volt. Ferner erwähnt der Verf. einige frühere Arbeiten von J. J. Thomson und ihm selbst, wonach auch positive Ionen durch Zusammenstoß zur Bildung von neuen Anlaß geben können — eine Tatsache, welche von Townsend kürzlich genauer untersucht wurde (Beibl. 28, S. 46). K. T. F.

38. ***J. Stark.*** *Zur Charakteristik des Glimmstromes bei atmosphärischem Druck* (Physik. ZS. 4, S. 535—537. 1903). — Während M. Töpler mit Hilfe der vielplattigen Influenzmaschine für kleine Stromstärken (bis 1,6 Milliampère) die Änderung der Elektrodenspannung mit dem Elektrodenabstand für Glimmstrom bei atmosphärischem Druck untersucht hat, führt Stark diese Messungen mit Hilfe einer Akkumulatorenbatterie aus,

um bei den von 0,15 bis 3,6 mm variierten Elektrodenabständen möglichst große Stromstärken verwenden zu können (bis zu 62 Milliampère). Für Glimmstrom, der zwischen U-förmig gebogenen, 6 mm langen und 0,82 mm dicken Platindrähten verlief, ergab sich bei konstanter Stromstärke die Elektrodenspannung in freier Luft in den Grenzen von 350 bis 610 Volt zu

$$V = k + \varkappa . l,$$

wo l den Elektrodenabstand, k den normalen Kathodenfall des Glimmstromes (340 bis 360 Volt) bedeuten und $\varkappa$ eine Größe ist, die um so kleiner wird, je größer die Stromstärke ist.

Wird der Elektrodenabstand konstant gehalten, so nimmt die Elektrodenspannung mit wachsender Stromstärke erst schneller, dann langsamer ab und strebt einem konstanten Werte zu. Da sich die Elektrodenspannung aus dem Kathodengefälle K (bei hohem Druck gleich dem normalen Kathodengefälle K_n), der Spannungsdifferenz der positiven Lichtsäule ($P_{i,l}$) und dem Anodengefälle A zusammensetzt, so ist:

$$\frac{dV}{di} = \frac{d}{di}(K_n + P_{(i,l)} + A) = \frac{dP_{(i,l)}}{di}.$$

Durch Messung des Widerstandes der Elektroden wird festgestellt, daß der Glimmstrom in freier Luft die Kathode im Mittel stärker erwärmt als die Anode, und daß die Erwärmung mit der Stromstärke steigt. K. T. F.

---

39. *W. Lessing. Über Wechselstromentladungen* (62 S. mit mehr. Taf. Diss. Erlangen, F. Junge, 1902). — Mittels fünf Entladungsröhren mit Durchmessern von 38 bis 150 mm und Längen von 300 bis 900 mm, wurden in einem Druckintervall von 2,5 bis 0,1 mm Hg mit Stromstärken zwischen 1 und 25 Milliampère jene Gasentladungen studiert, welche Wechselstrom von 50 Perioden pro Sekunde, mit Induktoriumstransformator hochgespannt, in trockener Luft hervorbrachte. Mit einer Art Joubertscher Kontaktscheibe wird der zeitliche Verlauf der Entladung eingehend verfolgt und mittels Sonden das Gesamtgefälle, der Potentialgradient der positiven Säule, das Kathoden- und Anodengefälle gemessen. Die Beobachtungen Lessings stimmen mit den früher von Ebert gemachten überein, nur fehlte bei den Lessingschen Versuchen entsprechend

der 10 mal geringeren Wechselzahl die Phasenverschiebung zwischen Strom und Spannung. In den Lichteffekten traten die Kathodenerscheinungen stärker hervor als die Anodenerscheinungen. In der Nähe der Anode ist der Potentialgradient größer als in der Nähe der Kathode. Der Strom verläuft sehr nahe sinusförmig. Bei nicht völlig bedeckter Kathode ist das Entladungspotential nahezu konstant; bei völlig bedeckter Kathode nähert sich die Kurve für das Entladungspotential einer Sinuslinie. Im ganzen stimmen bei Entladungen mit 100 Wechseln pro Sekunde alle Erscheinungen, die bei Wechselstrom auftreten, mit den für Gleichstrom erhaltenen überein, wenn sie auch manchmal durch Nachwirkung aus der vorhergegangenen Periodenhälfte getrübt werden. K. T. F.

---

40. *H. A. Wilson. Die elektrische Intensität in der positiven Lichtsäule in Luft* (Phil. Mag. (6) 6, S. 180—188. 1903). — Um bei sehr kleinen Stromstärken die Änderung der Feldstärke mit der Stromdichte zu studieren, wird dem mit drei Elektroden versehenen Entladungsrohr T-förmige Gestalt gegeben und das Erlöschen des Stromes in der einen der beiden dadurch gegebenen Richtungen (der vertikalen) dadurch verhindert, daß in dem horizontalen Rohrstück dauernd ein Strom unterhalten wird; es bleibt dann selbst noch bei einem Strom von nur 10^{-8} Amp. im vertikalen Teil die positive Lichtsäule dauernd bestehen. Die Intensität wurde mittels zweier in konstantem Abstand angebrachter Sonden und Quadrantenelektrometer ermittelt. Die Stetigkeit des Stromes wurde mittels Telephons kontrolliert. Bei sehr geringen Stromstärken wächst die Potentialdifferenz sehr rasch, um dann konstant zu werden; sie betrug bei

ein. Druck von 0,233 mm Hg u. ein. Stromstärke	100×10^{-9} Amp.	37	Volt/cm
„ „ „ 0,445 „ „ „ „ „	100×10^{-9} „	53	„
„ „ „ 0,667 „ „ „ „ „	100×10^{-9} „	67	„

Bei steigender Stromstärke tritt zuerst intermittierender Strom mit rasch sinkender Feldstärke ein, dann wird der Strom wieder stetig und die Feldstärke wird unabhängig von der Stromdichte und genügt der Formel $X = 35\sqrt{p}$, wo X die Feldstärke in Volt pro Zentimeter und p den Gasdruck in Millimeter Hg bedeutet. Unter der Annahme, daß die Ioni-

sation zum Teil durch Ionenstoß (Townsend, Phil. Mag. (6) 1, S. 198. 1901; Beibl. 25, S. 310) und zum Teil durch die bei der Wiedervereinigung von Ionen auftretenden Entladungsstrahlen hervorgebracht wird, leitet der Verf. die Beziehung ab:

$$i = \frac{C . X^2}{B - X^2} . f\left(\frac{X}{p}\right),$$

in welcher $f(X/p)$ die in den Townsendschen Versuchen auftretende Funktion, p den Gasdruck, B und C Größen bedeuten, die bloß vom Druck abhängen und aus den Versuchen bestimmt werden. Die Beobachtungen stimmen mit den berechneten Werten überein. Die Konstante B ändert sich im gleichen Maße wie der Druck, C nimmt mit abnehmendem Druck rasch zu. Für die Maximalintensität wird $X_m^2 = B$, so daß in der Tat X_m sich proportional mit $\sqrt{p}$ ändert. Die Zahl der sich wieder vereinigenden Ionen würde, wie aus der Änderung der Konstanten geschlossen werden kann, mit dem Druck zunehmen

K. T. F.

---

41. ***H. Starke.*** *Über die elektrische und magnetische Ablenkung schneller Kathodenstrahlen* (Verh. d. D. Physik. Ges. 5, S. 241—250. 1903). — Nach M. Abraham (Gött. Nachr. Heft 1, 1902) müßte der Quotient ε/m (Verhältnis der Ladung zur elektromagnetischen Masse des Elektrons), m_0 der Wert der elektromagnetischen Masse bei kleinen Geschwindigkeiten und der Wert

$$\psi(\beta) = \frac{1}{\beta^2}\left[\frac{1+\beta^2}{2\beta}\ln\frac{1+\beta}{1-\beta} - 1\right],$$

wo $\beta = q/c$ Verhältnis der Geschwindigkeit des Elektrons zur Lichtgeschwindigkeit ist, zueinander in der Beziehung stehen:

$$\frac{\varepsilon}{m} = \frac{\varepsilon}{m_0} . \frac{4}{3} . \frac{1}{\psi(\beta)} .$$

Starke prüft mit Hilfe von Kathodenstrahlen, die durch eine 20-plattige Influenzmaschine erzeugt wurden, die Richtigkeit dieser Gleichung, indem er, nach der von Kaufmann zuerst verwandten Methode, die Kathodenstrahlen gleichzeitig elektrostatisch und magnetisch ablenkt und die Ablenkung auf dem Fluoreszenzschirm der Braunschen Röhre mißt. Er findet, daß bis zu Entladungspotentialen von 15000 Volt, für welche die Geschwindigkeit $q = 0{,}79 . 10^{10}$ cm/sec, also ca. $^1/_4$ der Licht-

geschwindigkeit ist, keine nachweisbare Änderung von ε / m auftritt, dagegen dieses Verhältnis für Entladungspotentiale bis zu 36000 Volt, für welche $q = 1,12 . 10^{10}$ cm/sec wird, schließlich um 5 Proz. kleiner wird, während die prozentuale Genauigkeit der Bestimmung von ε / m auf nur 2 Proz. veranschlagt wird. Es wäre somit eine Änderung von ε / m konstatiert, welche der Abrahamschen Formel entspricht, in welcher die Masse der Elektronen als rein elektrodynamisch aufgefaßt ist. Versuche, mit höheren Entladungspotentialen zu arbeiten, scheiterten, da die Entladungen aufhörten, kontinuierlich zu sein; Induktor- und Teslaentladungen erwiesen sich als unbrauchbar für die vorhergeschilderten Untersuchungen. K. T. F.

---

42. ***Reiniger, Gebbert und Schall.*** *Röntgenröhre mit neuer Reguliervorrichtung des Härtegrades* (Mechan. 11, S. 233—234. 1903; Fortschr. a. d. Geb. d. Röntgenstrahlen 6, S. 230—232. 1903). — Die Konstruktion beruht auf den Versuchen Wehnelts, der mit einer beweglichen Kathode feststellte, daß sich das Entladungspotential beträchtlich erhöhte, wenn die Kathode aus dem weitbauchigen Teil der Röhre in den engen Hals hineingezogen wurde (Wied. Ann. 65, S. 511. 1898). Bei der vorliegenden Nutzanwendung ist die Kathode fest im kugelförmig erweiterten Teil des Rohres, ist aber von einem verschiebbaren Glaszylinder umgeben. Die Evakuierung wird so reguliert, daß die Röhre bei unbedeckter Kathode weich ist. Je weiter man dann den Zylinder vorschiebt, um so härter wird sie. W. K.

---

43. ***R. J. Strutt.*** *Fluoreszenz von Kristallen durch Röntgenstrahlen* (Phil. Mag. (6) 6, S. 250—251. 1903). — Magnesiumplatincyanür zeigt verschiedenfarbige Fluoreszenz, je nachdem das auffallende Licht parallel oder senkrecht zur optischen Achse des Kristalls polarisiert ist (Lommel, Wied. Ann. 8, S. 634. 1879). Der Verf. hat festgestellt, daß bei Bestrahlung mit Röntgenstrahlen irgend eine Verschiedenheit der Fluoreszenz, je nach dem Winkel der optischen Achse mit den Kathodenstrahlen in der Röhre nicht besteht, doch fluoreszieren die Prismenflächen stärker als die Basisflächen. Bei anderen Platincyanüren, bei Apophyllit, Kalkspat, Feldspat

und Scheelit konnte keinerlei Einfluß der Fläche oder ihrer Orientierung auf die Stärke der Fluoreszenz nachgewiesen werden. Im Gegensatz zu kristallisiertem Scheelit fluoresziert amorpher, durch Ausfällen erhaltener sehr schwach; seine Fluoreszenz wird gesteigert, wenn er Tage lang mit Wasser gekocht wird. W. K.

---

44. ***R. J. Strutt.*** *Über die Radiumstrahlen von starkem Durchdringungsvermögen* (Proc. Roy. Soc. 72, S. 208—210. 1903; Chem. News 88, S. 101. 1903). — Die ionisierende Wirkung, welche die vom Radium ausgehenden γ-Strahlen auf verschiedene Gase ausüben, wurde durch die Entladung eines Elektroskops gemessen. Es fand sich, daß für die Ionisation, innerhalb der Versuchsfehler, die γ-Strahlen dieselben Werte liefern wie die β-Strahlen; Werte, die ungefähr der Dichte der Gase proportional sind. Die α-Strahlen ergeben etwas stärker abweichende Zahlen, Röntgenstrahlen dagegen ganz andere. Daraus folgt, daß die γ-Strahlen keine Röntgenstrahlen sein können und den α- und β-Strahlen nahestehen müssen. Bis jetzt dachte man, daß durch den Anstoß der β-Strahlen auf das Radium selbst Röntgenstrahlen entstehen, ähnlich wie beim Auftreffen der Kathodenstrahlen auf ein festes Hindernis. Das Fehlen einer hervortretenden Röntgenstrahlung beim Radium ist leicht begreiflich, wenn wir in Betracht ziehen, daß der in Kathodenstrahlen ausgesandte Strom bei sehr wirksamem Radium nur 10^{-11} Amp. beträgt, in einer Röntgenröhre dagegen von der Größenordnung 10^{-2} Amp. ist. H. Kffn.

---

45. ***C. Runge und J. Precht.*** *Über die Wärmeabgabe des Radiums* (Berl. Ber. 38, S. 783—786. 1903). — Im Anschlusse an die Versuche von P. Curie und A. Laborde, vgl. Beibl. 27, S. 628, weisen die Verf. nach, daß die kinetische Energie der von einem Radiumsalz fortgeschleuderten elektrisch geladenen Teilchen weniger als 5 Proz. der dauernd abgegebenen Wärmeenergie beträgt. Das Radiumsalz befand sich das eine Mal in einem kleinen Glasgefäß, das andere Mal in einer Bleikapsel, welche den weitaus größten Teil der abgeschleuderten Teilchen absorbiert. Die in beiden Fällen auftretende Wärme wurde mit der Wärmeabgabe einer kleinen

Platinspirale verglichen, durch die ein elektrischer Strom geschickt wurde.

Ferner wird ein Weg angegeben, wie man mittels zweier Wärmemessungen eine gute Atomgewichtsbestimmung des Radiums ausführen kann. P. E.

---

46. ***W. B. Hardy* und *Miss E. G. Willcock*.** *Über die oxydierende Wirkung der Radiumbromidstrahlen, wie sie sich durch die Zersetzung von Jodoform zeigt* (Proc. Roy. Soc. 72, S. 200—204. 1903). — Eine Lösung von reinem Jodoform in Chloroform färbt sich in Gegenwart von Licht und Sauerstoff (Luft) rasch purpurrot unter Freiwerden von Jod, welches sich durch die Bläuung von Stärke und durch die Entfärbung mittels Thiosulfat leicht nachweisen läßt. Ebenso verhalten sich die Lösungen von Jodoform in Benzol, Schwefelkohlenstoff, Tetrachlorkohlenstoff und Pyridin; in Alkohol tritt nur Braunfärbung auf. Im Dunkeln scheidet sich bei gewöhnlicher Temperatur selbst in Gegenwart von viel Sauerstoff kein Jod aus, erst beim Erhitzen schlägt die Farbe um. Salze wirken katalytisch auf die Reaktion; solche einwertiger Säuren beschleunigen, solche zweiwertiger verzögern sie. Die Reaktion ist einerseits eine empfindliche Probe auf Sauerstoff, andererseits eine bequeme Methode zur Messung der chemischen Aktivität verschiedener Strahlen. Aktiv erweisen sich nicht nur Radiumstrahlen, die ein Kartenblatt, Glimmer oder Glas passieren mußten, auch gewöhnliches gelbes Gaslicht ruft die Purpurfärbung hervor. Während die α-Strahlen des Radiums unwirksam sind, ergeben die β-Strahlen eine kräftige Wirkung; die γ-Strahlen üben einen nur geringen Einfluß aus. Auch die den letzteren nahestehenden Röntgenstrahlen verursachen gleichfalls die Purpurfärbung. Für physiologische Untersuchungen kann man einstweilen annehmen, daß die α-Strahlen den physikalischen Zustand der lebenden Materie, die β- und γ-Strahlen die chemischen Vorgänge, besonders vielleicht die Oxydationsprozesse der Gewebe verändern. H. Kffn.

---

47. ***H. Becquerel*.** *Leitfähigkeit und rückständige Ionisation des festen Paraffins unter dem Einfluß der Radiumstrahlung* (C. R. 136, S. 1173—1176. 1903). — Es wird ge-

zeigt, daß Radiumstrahlen, die festes Paraffin durchsetzen, dasselbe leitend machen. Diese Kenntnis ist von Bedeutung, wenn beim Arbeiten mit Becquerelstrahlen Paraffin als Isolationsmaterial benutzt wird.

Der Apparat bestand aus einem 3 cm weiten Glasrohre, welches einen an der Wand anliegenden Kupferblechzylinder und in seiner Achse einen dünnen Aluminiumzylinder von 6 mm Durchmesser enthielt. Letzterer umgab ein unten verschmolzenes Glasröhrchen, in das die Radiumverbindung eingeführt wurde. Der Zwischenraum zwischen den beiden Zylindern wurde mit Paraffin ausgegossen. Die Leitfähigkeit desselben wurde in der Weise gemessen, daß man den Kupferzylinder an den einen Pol einer Hochspannungsbatterie anlegte, den Aluminiumzylinder mit einem Goldblattelektrometer verband und nach dem Einführen der aktiven Substanz die Geschwindigkeit beobachtete, mit der die Blättchen spreizten. Nach dem Entfernen der Strahlungsquelle behielt das Paraffin eine Leitfähigkeit, die zwar schnell abnahm, aber doch noch etwa eine halbe Stunde bemerkbar blieb.

Legte man nach dem Herausnehmen des Radiums beide Zylinder für einen Augenblick an Erde und isolierte sodann den Aluminiumzylinder, so lud sich derselbe infolge des Verschwindens des dielektrischen Polarisationszustandes, sowie wohl auch infolge einer schwachen rückständigen Ionisation mit entgegengesetztem Vorzeichen, als die Ladung, die er soeben besessen hatte. Die Größe dieser Ladung wächst mit der Expositionsdauer. P. E.

---

48. *H. Meldau. Magnetisierung eiserner Zylinder* (Physik. ZS. 4, S. 479—480. 1903). — An Stelle von Vollzylindern werden in neuerer Zeit zur Kompensation der durch die Vertikalinduktion im Schiffseisen erzeugten semizirkularen Deviation am Kompaßständer Zylinderröhren verwendet. Aus den Messungen des Verf. folgt, daß für kleine Zylinderlängen die Wirkung des Vollzylinders nur unerheblich größer sei, als die des Hohlzylinders, während mit wachsender Länge das Verhältnis der Wirkung des Vollzylinders zu der des Hohlzylinders wächst. St. M.

---

49. ***F. Richarz.*** *Untersuchung der Magnetisierbarkeit der Materialien, welche O. Krigar-Menzel und F. Richarz bei ihrer Bestimmung der Gravitationskonstante und der mittleren Dichtigkeit der Erde benutzt haben* (Marb. Ber. 5, S. 27—30. 1903). — Der Verf. berichtet über die Untersuchungen, die auf seine Veranlassung von E. Haupt in Greifswald und E. Take in Marburg durchgeführt wurden. Die Messung geschah durch Vergleichung mit einem Standardmedium, das aus einer Mischung von Eisenpulver mit Gips hergestellt wurde, indem die Formen, die bei der Gravitationsbestimmung zur Anwendung gelangt waren, nachgebildet wurden. Es ergab sich die magnetische Wirkung als verschwindend klein gegenüber der gemessenen Gravitation, so daß an den Messungen von Krigar-Menzel und Richarz keine Korrektur wegen der Magnetisierbarkeit der Materialien anzubringen ist. St. M.

---

50. ***P. Curie und C. Chéneveau.*** *Apparat zur Bestimmung der magnetischen Konstanten* (Soc. franç. de phys. 195, S. 1—2. 1903). — Es wird eine Torsionswage in nicht homogenem Feld benutzt und die maximale Wirkung eines ringförmigen verstellbaren Magnetes auf das Probestück, die für zwei Stellungen, gleich und entgegengerichtet, eintritt, aufgesucht. Mit diesem Apparat wurde für Radiumchlorid die Magnetisierungszahl $+ 0{,}95 . 10^{-6}$ gefunden, wenn für Wasser der Wert $- 0{,}79 . 10^{-6}$ zugrunde gelegt wurde. St. M.

---

51. ***E. van Aubel.*** *Über die thermomagnetischen Effekte in Wismut–Bleilegierungen* (C. R. 136, S. 1131—1133. 1903). — Der transversale und der longitudinale thermomagnetische Effekt wurde vom Verf. gemessen bei angeblich reinem Bi, Bi mit 0,57 Proz. Pb und Bi mit 3,56 Proz. Pb. Schon die erste Legierung zeigt Zeichenumkehr des longitudinalen Effektes; bei der zweiten ist dieser Effekt absolut größer als beim reinem Bi. Der transversale Effekt hat immer dasselbe Zeichen und ist am größten bei der ersten Legierung. Der Verf. meint, daß der verschiedene Einfluß des Beimengens von Blei beweist, daß die beiden Effekte nicht zusammenhängen.

van E.

---

52. ***K. Honda*** *und* ***S. Shimizu.*** *Wiedemannscher Effekt bei ferromagnetischen Substanzen* (Phil. Mag. (6) 5, S. 650—657. 1903). — Ausführliche Beschreibung, mit zahlreichen Diagrammen auf einer Tafel, der Untersuchungen, über welche nach dem Auszuge in der Physik. ZS. bereits Beibl. 27, S. 675 berichtet wurde. St. M.

---

53. ***K. Honda*** *und* ***S. Shimizu.*** *Die Längenänderung ferromagnetischer Substanzen unter dem Einflusse von Magnetisierung bei hoher und niedriger Temperatur* (Phys. ZS. 4, S. 499—503. 1903; Phil. Mag. 6, S. 392—400. 1903). — Von den Resultaten seien die folgenden hervorgehoben. Bei Nickel vermindert Temperaturerhöhung ganz bedeutend die magnetische Kontraktion; bei 240° C. ist sie in H = 900 auf die Hälfte des gewöhnlichen Wertes reduziert, bei 400° fast völlig verschwunden. In flüssiger Luft wird sie in schwachen Feldern vermindert, in starkem Felde erhöht. Für weiches Eisen verschwindet die Kontraktion bei Zunahme der Temperatur in starkem Magnetfelde allmählich und bei 319° ist die Längenveränderung der von Wolframstahl bei gewöhnlicher Temperatur ähnlich. Bei weiterer Temperaturzunahme nimmt die Dehnung, nachdem sie ein Maximum passiert hat, ab. Bei Wolframstahl ist der Verlauf der Veränderungen ähnlich wie bei weichem Eisen oberhalb von 500°. Für das Intervall von 10° bis — 186° zeigt sich, daß die Wirkung einer Abkühlung auf die Längenänderung sehr gering ist. Bei Gußkobalt nimmt, wenn die Temperatur zunimmt, die magnetische Kontraktion in schwachem Felde allmählich ab, während die Dehnung in starkem Felde bis auf ein Maximum zunimmt. Bei Temperaturen über 800° verschwindet die anfängliche Kontraktion vollständig und der Verlauf wird dem bei Eisen und Stahl bei hoher Temperatur ähnlich. Nimmt die Temperatur weiter zu, so nimmt die Ausdehnung kontinuierlich aber mit abnehmender Geschwindigkeit ab. Bei Abkühlung des Versuchsstückes verändert dasselbe sein Verhalten so sehr, daß die Untersuchung der Wirkung von Abkühlungen auf Gußkobalt unterbleiben mußten. Ausgeglühtes Kobalt zeigt bei ansteigender Temperatur, und zwar von der der flüssigen Luft an, zunehmende Kontraktion, die ein Maximum erreicht, wieder abnimmt, in Ausdehnung übergeht, welche ihrerseits ein Maximum

passiert, um selbst wieder kleiner zu werden. Das Kobalt dehnt sich in schwachem Felde schwach aus, zieht sich in starkem zusammen. Der Nullpunkt wird bei allen Feldstärken bei 465° erreicht. Beim Vergleich der Resultate für weiches Eisen, Wolframstahl, Guß- und ausgeglühtes Kobalt betonen die Verf. den auffallenden Umstand, daß die Längenänderungen dieser Metalle bei genügend hoher Temperatur außerordentlich einfachen Charakter annehmen, indem sie danach streben, der Magnetkraft proportional zu werden. St. M.

---

54. ***V. J. Blyth.*** *Über den Einfluß des magnetischen Feldes auf das Wärmeleitvermögen* (Phil. Mag. (6) 5, S. 529—537. 1903). — Ein gegossener Stab aus Wismut (14 cm lang und 1 cm dick) wird an dem einen Ende auf 100° C. erwärmt und am anderen Ende auf 0° C. abgekühlt, wobei die beiden Enden in zwei dicken Klötzen aus Kupfer eingelötet sind. Am Stabe befinden sich drei Thermoelemente aus Kupfer und Neusilber, das eine in der Mitte des Stabes, die beiden anderen an seinen Enden. Das wärmere oder das kältere Ende des Stabes kann zwischen die Pole eines Elektromagneten gebracht werden. Bei Feldstärken von 650 bis 3550 C.G.S. scheint der Einfluß des Feldes auf das Wärmeleitvermögen des Wismut sehr gering zu sein. Dabei waren die Thermoelemente in feinen Bohrungen des Wismutstabes eingelötet. An die Versuche schließt sich eine Erörterung des Ettingshausen- und Nernst-Effektes und ein Vergleich mit den Beobachtungen von van Everdingen.

Um den Nernst-Effekt zu beseitigen, benutzt der Verf. die sogenannte Brückenmethode. In der einen Ausführung dieser Methode liegen zwei Stäbe mit den Enden isoliert zwischen den Kupferklötzen. In der Mitte der Stäbe sind die Thermoelemente (Eisen—Neusilber) eingelötet, die mit einem Galvanometer in einem Schließungskreise liegen. Von dem einen Kupferklotz zum anderen geht die Wärme durch die Stäbe über. Die Hälfte des einen oder des anderen Stabes kann zwischen die Pole eines Elektromagneten gebracht werden.

Um die Einwirkung der longitudinalen Magnetisierung zu prüfen, benutzt der Verf. ein Solenoid. Dabei erfolgt die Temperaturmessung durch Thermometer, wobei das obere

Ende des Stabes verzinnt ist und ein mit Quecksilber gefülltes Rohr trägt, in dem sich die Kugel des Thermometers befindet.

Die Messungen ergaben, daß die Änderung des Wärmeleitvermögen des Wismut durch magnetische Felder sehr gering ist; bei einem transversalen Felde von 3550 C.G.S. Stärke ist die Änderung merklich geringer als 0,5 Proz. Bei der Brückenmethode zeigte weicher Stahl eine Abnahme des Wärmeleitvermögens um 3,3 Proz. durch ein transversales Feld von 7500 C.G.S. Stärke und eine Abnahme um 2,1 Proz. durch ein transversales Feld von 6700 C.G.S. Stärke. Ein longitudinales Feld von 51 C.G.S. Stärke verminderte das Wärmeleitvermögen des weichen Stahles um 4 Proz. Weitere Messungen sind auch mit weichem Eisen angestellt. J. M.

---

55. *A. Lafay. Über das Wärmeleitvermögen des Eisens in einem magnetischen Felde* (C. R. 136, S. 1308—1310. 1903). — Die von Maggi (Arch. de Genève 14, S. 132. 1850), von Naccari und Bellati, sowie von D. Korda (vgl. Beibl. 26, S. 894) nach der Methode von Sénarmont angestellten Versuche hat der Verf. mit Glasplatten und anderen mittelmäßigen Leitern sowie auch mit dünnen Eisenblechen in Magnetfeldern von etwa 20000 C.G.S. Stärke wiederholt. Stets lag die große Achse der isothermen Ellipse senkrecht zur Feldrichtung, und die Exzentrizität wuchs mit der Feldstärke. Befindet sich die Platte im luftleeren Raume zwischen den Polen, so tritt die Ellipse nicht auf, woraus der Verf. folgert, daß die Erscheinung durch das Entstehen eines warmen Luftstromes bedingt ist, der senkrecht zur Feldrichtung sich bewegt.

Im Anschluß an die Untersuchungen von Naccari und Bellati (N. Cim. 1, S. 72—89; 2, S. 107—125. 1877) hat der Verf. dünne Eisenbleche Zugkräften bis zum Zerreißen unterworfen, aber in keinem Falle haben die Isothermen die Form einer Ellipse angenommen.

Ferner hat der Verf. einen Würfel aus Eisen in zwei Hälften zerschnitten und zwischen diese beiden ein mit Glimmer isoliertes Metallblech gebracht, das durch einen elektrischen Strom geheizt wurde. Die Temperatur der beiden Würfelhälften wurde im luftleeren Raume und in einem Magnetfelde

mittels Thermoelementen untersucht. Der zum Magnetfelde senkrechte und der zu ihm parallele Wärmestrom zeigten keinen Unterschied in der Ausbreitung der Wärme. J. M.

---

56. *E. van Aubel. Über das Hallsche Phänomen. I. Untersuchung von Wismutsulfid. II. Einfluß des umgebenden Mittels* (Physik. ZS. 4, S. 617—619. 1903). — Der Verf. hat seine früheren Untersuchungen (Beibl. 27, S. 877) auf ein reineres Wismut und auf reines Wismutsulfid ausgedehnt. Die letztere Substanz zeigte einen fast doppelt so starken Halleffekt wie das reine Wismut, und von gleichem Zeichen. Versuche mit einer kreisförmigen Sulfidplatte ergaben, daß die von Lebret und van Everdingen beim Wismut beobachtete, von der Kristallstruktur bedingte Unsymmetrie des Halleffektes (Beibl. 26, S. 892) auch beim Sulfid vorhanden ist.

Der Verf. hat untersucht, ob sich der Halleffekt ändere, wenn man die Platte abwechselnd mit reinem Wasser und konzentrierter Eisenchloridlösung umgibt. Das Resultat war negativ. van E.

---

57. *P. Zeeman und J. Geest. Doppelbrechung in einem Magnetfelde in der Nähe der Komponenten eines Quadruplets* (Versl. K. Ak. van Wet. 1903/04, S. 23—25). — Die Theorie von Voigt ergibt, daß bei äquatorialer Beobachtung einer Lichtquelle im Magnetfelde in der Nähe eines Absorptionsbandes Doppelbrechung auftreten muß, wie auch von Voigt experimentell bestätigt wurde. Ähnliche Beobachtungen werden jetzt mit besseren Hilfsmitteln an der D_1-Linie veranstaltet, welche im Magnetfelde in ein Quadruplet zerlegt wird. Die Resultate, welche sich auf eine Flamme mit kleinem Na-Gehalt beziehen, sind im Einklang mit den Tatsachen, welche Voigt nach einer den Verf. gemachten Mitteilung für diesen Fall aus der Theorie ableitet. L. H. Siert.

---

58. *A. V. Bäcklund. Über die magnetooptischen Erscheinungen* (Ark. för Math., Astron. och Fysik 1, S. 1—23. 1903). — Ausgehend von den allgemeinen Maxwellschen Gleichungen des elektromagnetischen Feldes, und unter Annahme der bereits früher entwickelten Ansichten des Verf., nach welchen die den

Strom führenden Partikelchen eine oszillatorische und außerdem eine fortschreitende Bewegung haben, werden die gewöhnlichen elektromagnetischen und optischen Erscheinungen (Hall, Kundt, Faraday, Zeeman) theoretisch abgeleitet. L. H. Siert.

---

59. ***C. Chéneveau und G. Bohn.** Über die Wirkung eines magnetischen Feldes auf Infusorien* (C. R. **136**, S. 1579—1580. 1903). — Während H. du Bois keine derartigen Einflüsse bemerkt hatte, haben die Verf., indem sie die Magnetfelder tagelang einwirken ließen, an den verschiedensten Infusorien beobachten können, daß unter dem Einflusse des Feldes sich die typischen Alterserscheinungen einstellten, die schließlich zur Tötung führten, während Vergleichsproben außerhalb des Feldes sich unverändert erhielten. Es wird schließlich sogar die Frage aufgeworfen, ob auch für entwickeltere Tierstufen eine Einwirkung existiert und mit Rücksicht auf im Gang befindliche Versuche, die Wahrscheinlichkeit einer bejahenden Antwort betont. St. M.

---

60. ***H. Nagaoka.** Über das Potential und die Kraftlinien eines Kreisstromes* (Phil. Mag. (6) **6**, S. 19—30. 1903). — Der Verf. geht aus von dem von H. Weber gefundenen Ausdruck des Potentials U einer homogenen Kreisscheibe vom Radius a

$$U = 2\pi a \int_0^a \frac{e^{-\lambda z}}{\lambda} J_0(\lambda x) J_1(\lambda a)\, d\lambda;$$

hierin bedeuten x und z bez. den variablen Radius in der Ebene der Kreisscheibe und den Abstand von derselben, während die J. Besselsche Funktionen erster Gattung sind. $\partial U / \partial z$ gibt das Potential einer kreisförmigen magnetischen Doppelschicht, die ja einem Kreisstrom äquivalent ist. Ebenfalls ergibt sich aus $x\, \partial U / \partial x$ der wechselseitige Induktionskoeffizient M zweier koaxialer Kreisströme.

Durch Einführung der Weierstrassschen Funktionen p und σ und Benutzung von ϑ-Funktionen werden die Ausdrücke umgeformt. Mit Hilfe der Jacobischen q-Reihen ergibt sich

$$M = 16\pi^2 \sqrt{a x}\; q^{3/2}(1 + 3q^4 - 4q^6 + 9q^8 - 12q^{10} + \ldots).$$

Die Reihe konvergiert so eminent gut, daß für fast alle praktischen Fälle bereits die Näherungsformel

$$M = 16\pi^2 \sqrt{a x}\, q^{2/3}$$

genügt.

Die Konvergenz ist glänzend im Gegensatz zu der Entwickelung nach Kugelfunktionen. Gans.

---

61. ***F. Kerntler.*** *Das Ampèresche elektrodynamische Elementarpotential* (17 S. Buchdruckerei d. Pester Lloyd-Gesellschaft, 1903). — Der Verf. wendet sich gegen die allgemein verbreitete Ansicht, daß dem Ampèreschen Gesetz kein Elementarpotential entspricht. Er trachtet zu zeigen, daß die diesbezügliche Schlußweise H. Poincarés nicht stichhaltig sei und stellt ein neues „Ampèresches Elementarpotential" auf. Die Ausschließung des Ampèreschen Gesetzes aus der Reihe der Potentialgesetze habe Helmholtz mit seinem allgemeinen elektrodynamischen Potential verschuldet. Dasselbe beruhe aber auf der, wenn auch allgemein anerkannten, so doch falschen Voraussetzung, daß das Webersche Potential dem Neumannschen für geschlossene Ströme äquivalent sei. Der Verf. glaubt jedoch nachzuweisen, daß nur das Dreifache des Weberschen Potentials als dem Neumannschen äquivalent angenommen werden könne. Hl.

---

62. ***F. Huth.*** *Über die Unipolarerscheinungen* (30 S. Diss. Halle 1902). — Die elektromagnetischen Drehungen und Unipolarerscheinungen werden oft gedeutet in einer Weise, die nicht ganz einwurfsfrei ist. Über die Angriffspunkte der Kräfte bei diesen Apparaten findet man bisweilen irrtümliche Ansichten. Der Verf. zeigt nun, wie man durch den Begriff der Kraftlinien in allen Fällen leicht zu einer befriedigenden Erklärung gelangt. Einige neue Anordnungen der Apparate dienen, um die Richtigkeit dieser Anschauungen zu beweisen. L. H. Siert.

---

63. ***J. A. Vollgraff.*** *Elektromagnetische Drehungen und unipolare Induktion* (171 S. Diss. Leiden 1903). — Die verschiedenen Erklärungsmethoden dieser Erscheinungen werden einer eingehenden kritischen Untersuchung unterworfen. Be-

handelt werden die Formeln von Ampère und von Grassmann, sowie die von Korteweg, welche für elektromagnetische Drehungen gleiche Resultate ergeben, die Ableitung der ponderomotorischen Arbeit geschlossener Ströme aus dem Neumannschen Potentialgesetze, Anwendungen des Kraftlinienbegriffs, die Formel von v. Helmholtz, welche die Erscheinungen nicht richtig wiedergibt, die Ableitung der E.M.K. bei der Bewegung von Strömen und Magneten aus der Neumannschen Theorie, und zum Schluß die Theorie von Maxwell und von Hertz. L. H. Siert.

---

64. **O. Urbasch.** *Professor Nernst bestätigt das von Professor Drude bestrittene Rotationsphänomen* (ZS. f. Elektrochem. 9, S. 511—512. 1903). — In dem Streit mit Professor Drude (vgl. Beibl. 26, S. 428, 727, 967) beruft sich der Verf. nunmehr darauf, daß die von ihm behauptete Erscheinung auch von Professor Nernst bei einer Wiederholung des Versuches beobachtet worden ist. W. K.

---

65. **P. Drude.** *Rotation von Flüssigkeiten im magnetischen Felde bei Diffusion* (ZS. f. Elektrochem. 9, S. 665—668. 1903). — Der Verf. gibt hier eine einfache und einleuchtende Erklärung für die von Urbasch beobachteten Rotationen, indem er sie auf Thermoströme zurückführt, die sich zwischen den beiden Flüssigkeiten durch Temperaturungleichheiten in der Diffusionsschicht ausbilden. Versuche mit künstlich erzeugten Temperaturdifferenzen zeigen, daß die Rotationen immer so verlaufen, wie es nach den entsprechenden Thermokräften zu erwarten ist. Ohne künstliche Heizung sind sie am deutlichsten bei der Diffusion von H_2O in H_2SO_4, weil hier beträchliche Wärmetönungen ins Spiel kommen. Darnach bleibt also der von Drude aufgestellte Satz (Beibl. 26, S. 428) zu Recht bestehen, daß die Rotationen nur eintreten, wenn mit dem Diffusionsstrom ein elektrischer Strom verbunden ist. W. K.

---

66. **R. Dongier.** *Über die Messung der Selbstinduktionskoeffizienten mittels des Telephons* (C. R. 137, S. 115—117. 1903). — In den einen der Zweige einer Wheatstoneschen Brücke mit Unterbrecher und einem Monotelephon von Mercadier

schaltet der Verf. das eine Mal die unbekannte Selbstinduktion L und einen Kondensator C, mit dem ein induktionsloser variabler Widerstand r_1 parallel geschaltet ist, hintereinander; dann gilt für den Fall der Kompensation

$$L = \frac{C \cdot r_1^2}{1 + C^2 \cdot \omega^2 \cdot r_1^2},$$

wo ω^2 die Periode des Wechselstromes bedeutet. Das andre Mal wird die Kapazität mit dem die Selbstinduktion und den Widerstand r_2 enthaltenden Kreis parallel geschaltet, so daß dann $L = C.(r_2^2 + L^2 \omega^2)$ wird. Die anderen Zweige der Brücke enthalten variable induktionsfreie Widerstände, die nicht bekannt sein müssen, sondern derart gewählt werden, daß die Empfindlichkeit der Messung möglichst groß wird. Durch Elimination von ω aus den beiden obigen Gleichungen ergibt sich $L = C . r_1 . r_2$ als Funktion der Kapazität und der beiden Widerstände. A. Bck.

---

67. ***T. Mizuno.*** *Über Resonanzspulen* (Electrician **51**, S. 654—655 u. S. 730—732. 1903). — Das Lechersche Drahtsystem wird, um an Raum zu gewinnen, in der Weise verändert, daß der Verf. die geraden Drähte durch zwei Spulen ersetzt, die in derselben Weise durch Verschieben von Brücken den Nachweis elektrischer Wellen gestatten. Der Verf. behandelt dann besonders den Schwingungsvorgang in Spulen und beschreibt einige frappante Lichterscheinungen, die er an großen Spulen mit Einführung einer großen Kapazität wahrgenommen hat; dieselben erinnern an eine Anordnung von Seibt (Beibl. 27, S. 378). Außerdem werden die Potentialwerte längs Spulen, die mit einem Kondensatorkreis in Resonanz sind, und die Abhängigkeit des Potentials am freien Spulenende von der Gesamtlänge derselben gemessen. A. Bck.

---

68. ***A. Lampa.*** *Über die elektromagnetischen Schwingungen einer Kugel sowie über diejenigen einer Kugel, welche von einer konzentrischen dielektrischen Kugelschale umgeben ist* (Wien. Ber. **112**, IIa, S. 37—66. 1903). — Die Schwingungsdauer eines beliebigen Erregers, der in einem unendlich ausgedehnten Dielektrikum (Dielektrizitätskonstante $= d$) ein-

gebettet ist, ist proportional $\sqrt{d}$. Für das Experiment ist aber der Fall von größerer Wichtigkeit, daß der Erreger von einem begrenzten Dielektrikum umgeben ist. — Im ersten Teil behandelt der Verf. die Schwingungen einer, in einem unendlichen Dielektrikum eingebetteten, leitenden Kugel. Von Anfang an werden Polarkoordinaten benützt; das Resultat ist eine transszendente Gleichung zur Bestimmung der Schwingungsdauer, zu der auch J. J. Thomson gelangt ist, der das Problem in rechtwinkligen Koordinaten behandelt hat. — Im zweiten Teil (S. 52ff.) werden die Schwingungen einer von einer dielektrischen Schale umgebenen leitenden Kugel untersucht. Erst wird eine streng gültige Gleichung zur Bestimmung der Schwingungsdauer aufgestellt. Die Erwägung, daß die Wellenlänge des Grundtons von der Größenordnung des Kugelradius sein muß, gestattet eine (approximative) Vereinfachung der Gleichung. Ferner beschränkt sich der Verf. auf den Fall, daß die Dicke der dielektrischen Schicht gegen den Radius der Kugel klein sei. Dann läßt sich Periode und Dämpfung der Grundschwingung berechnen, und zwar ergibt sich als Einfluß der dielektrischen Schichte, daß dieselbe 1. die Schwingungsdauer vergrößert, 2. die Dämpfung verringert, 3. die Wellenlänge der Strahlung, welche außerhalb des Dielektrikums im umgebenden Luftraum zur Entwickelung kommt, ebenfalls vergrößert. — 1. und 3. wird durch die Versuche von Kossonogoff (Physik. ZS. 4, S. 208. 1903; Beibl. 27, S. 759) bestätigt.

Hl.

---

69. ***J. Carpentier.*** *Über ein registrierendes Galvanometer und einen rotierenden Kontakt zur Aufzeichnung von Wechselstromkurven* (J. de Phys. (4) 2, S. 689—692. 1903). — Die um eine horizontale Achse drehbare Spule des Galvanometer trägt zwei Zeiger, von denen der eine vor dem Magneten liegt und sich über einem Teilkreise bewegt, während der andere hinter dem Magneten eine Schreibvorrichtung trägt. Die Nulllage der Zeiger kann nach Belieben an das Ende des Teilkreises oder in die Mitte desselben gelegt werden. Ein Blatt Papier wird in einen Schlitz gesteckt, durch zwei auf einer Welle befestigte Zahnrädchen gefaßt und unter dem zweiten Zeiger durch nach unten gezogen, wo es durch einen zweiten Schlitz wieder herausfällt. Die Zahnrädchenwelle wird durch

einen Elektromagneten in Bewegung gesetzt, durch dessen Spule ein Anzahl kurz andauernder Ströme geschickt werden, so daß die Bewegung des Papierblattes in weiten Grenzen veränderlich ist.

Der rotierende Kontakt dient zur Untersuchung der Wechselstromkurven nach der Methode von Joubert und enthält einen Stromschlüssel, der schnell einen Kondensator abwechselnd mit der Wechselstrommaschine und mit einem Galvanometer in Verbindung setzt, und ferner einen kleinen Elektromotor, der in einer zum untersuchten Strome parallelen Zweigleitung eingeschaltet ist, in synchrone Drehung versetzt wird und periodisch auf den Stromschlüssel einwirkt. Die Welle des Motors trägt einen Hebel mit Ansatz, der bei jedem Umgange einmal gegen eine Taste drückt, die auf den Stromschlüssel einwirkt. Die Taste ist an einer um die Welle des Motors durch Handkurbel drehbaren Kreisscheibe befestigt. Die Kurbel dreht zugleich eine mit Zähnen versehene Trommel, gegen welche eine Kontaktfeder anliegt. Durch diese Vorrichtung werden mehr oder weniger schnell aufeinanderfolgende Stromstöße durch die Spulen des Elektromagneten gesandt, der die Zahnrädchenwelle für das Papierblatt in Bewegung setzt.
J. M.

---

70 und 71. ***A. Blondel.*** *Über die Oszillographen* (Verh. d. D. Physik. Ges. 5, S. 267. 1903). — ***A. Wehnelt.*** *Bemerkung zur Mitteilung des Hrn. Blondel über die Oszillographen* (Verh. d. D. Physik. Ges. 5, S. 268 1903). — In seiner Abhandlung über einen einfachen Oszillographen (Beibl. 27, S. 998) hat A. Wehnelt die Erfindung des Oszillographen Duddel zugeschrieben, während in der vorliegenden Mitteilung Blondel diese Erfindung für sich in Anspruch nimmt und ferner mitteilt, daß die von ihm erfundenen Oszillographen mit wesentlichen Verbesserungen für den Gebrauch von J. Carpentier konstruiert und in den Handel gebracht werden. Wehnelt betont, daß in seiner Abhandlung durch den Hinweis auf Blondels Mitteilung in den „Rapports présent. au congrès internat. de Phys. 3, S. 264, 1900 sich ergibt, daß Blondel der Erfinder des Oszillographen ist.
J. M.

72. ***H. K. C. Fisher und J. C. H. Darby.*** *Manuel élémentaire pratique de mesures électriques sur les cables sous-marins. Traduit de l'anglais sur la deuxième édition par L. Husson* (174 S. Paris, Gauthier-Villars, 1903). — Im ersten Teile behandeln die Verf. die Messungen des Kupfer- und Isolationswiderstandes der Kabel, die Messung der Kapazität und die Bestimmung der E.M.K. und des inneren Widerstandes galvanischer Ketten. Diese und andere einschlägige Messungen sind durch passend gewählte Beispiele erläutert. Der zweite Teil (S. 107—150) handelt von der Aufsuchung der Fehler in submarinen Kabeln, wobei insbesondere die Methoden von Kennelly, die Schleifenmethode und das Verfahren von Blavier beschrieben und an Beispielen erläutert sind. Zum Schlusse sind Tabellen über Widerstandskorrektionen bei Temperaturänderungen für Kupfer und Platin–Silber gegeben, sowie über den Isolationswiderstand von Guttapercha bei verschiedenen Temperaturen und nach einer Dauer der Einwirkung elektrischer Spannung von einer Minute. Ferner sind die Schaltungsskizzen für die meisten Messungsmethoden übersichtlich zusammengestellt. J. M.

---

73. ***B. Monasch.*** *Pulsierende Gleichströme im Wechselstromlichtbogen* (Elektrot. ZS. 24, S. 336—338. 1903). Der Vortrag des Verf. enthält einen Bericht über die bisherigen Untersuchungen über pulsierende Gleichströme im Wechselstromlichtbogen, wobei die Versuche von Jamin und Maneuvrier (C. R. 94, S. 1615. 1882), von Sahulka (Wien. Ber. 103, IIa. S. 925. 1894) und von Gold (Wien. Ber. 104, S. 814. 1895) hervorgehoben sind. Auch das von von Lang (Wied. Ann. 63, S. 191. 1897) beobachtete Auftreten eines Gleichstromes in einem Wechselstromlichtbogen zwischen Aluminium und Kohle in der Richtung vom Metalle zur Kohle ist erwähnt, wie auch die Untersuchung von Eichberg und Kallir (Wien. Ber. 107, IIa. S. 657. 1898) über die quantitativen Verhältnisse bei der Umformung. Die von Blondel (C. R. 128, S. 727. 1899) mit dem Oszillographen aufgenommenen Stromkurven sind wiedergegeben für lange und kurze Lichtbogen zwischen Metall und Kohle. Die Erscheinung erklärt sich durch die Annahme, daß der Widerstand in dem Lichtbogen je nach der Richtung des Stromes, besonders bei Metallkohlelichtbogen, verschieden groß ist (vergl.

Arons, Wied. Ann. **57**, S. 185. 1896). Weiter werden noch die Beobachtungen von Duddell (Electrician **46**, S. 311. 1900) und die von Frau Ayrton über die Vorgänge im Lichtbogen hervorgehoben. J. M.

---

74. ***A. Nodon.*** *Untersuchungen über den elektrolytischen Wechselstromtransformer (clapet élektrolytique)* (C. R. **136**, S. 445—446. 1903). — Eine Studie über das Aluminiumelement. Als Flüssigkeit wird eine gesättigte Lösung von Ammoniumphosphat verwendet. Es zeigt sich 1. die elektrostatische Kapazität des Elementes sehr beträchtlich; sie erreicht Werte bis zu 1 Farad für den cm^2 der Aluminiumfläche. Die Dicke des Dielektrikums, welches den Kondensator bildet, ist von der Größenordnung 10^{-8}, also von molekularen Dimensionen. 2. Der Widerstand des Elementes ist 3 bis 17 mal so groß wie der des Elektrolyten allein. 3. Eine Oxydation des Aluminiums ist nicht bemerkbar. 4. Schließt man ein Telephon durch das Element und ein empfindliches Galvanometer, so zeigt sich am Galvanometer ein konstant einspielender Ausschlag, solange vor dem Telephon ein Ton von bestimmter Höhe und Stärke ertönt. Es ergibt dies eine Methode zum Messen solcher Ströme. 5. Ein Aluminiumelement vermag infolge seiner hohen Kapazität die oszillatorische Entladung eines Kondensators durch Luft in eine kontinuierliche zu verwandeln. 6. Durch Einschalten einer Induktionsspule lassen sich die gleichen Effekte wie am Wehnelt-Unterbrecher erzielen. Mc.

---

75. ***Penseler.*** *Apparat zur Demonstration der Blitzschutzvorrichtungen bei elektrischen Anlagen* (ZS. f. phys. u. chem. Unt. **16**, S. 146—151. 1903). — Der Verf. beschreibt eine schulmäßig einfache schematische Versuchsanordnung, aus der die Wirkungsweise der Blitzschutzvorrichtungen klar ersichtlich ist. Nachdem der Einfluß der bei den verschiedenen in Frage kommenden praktischen Apparaten auftretenden Selbstinduktion durch einige Grundversuche erläutert ist, werden die bekannten Blitzschutzvorrichtungen für Schwach- und Starkstromanlagen besprochen und in ihrer Wirkungsweise erklärt (elektromagnetische Funkenlöschung, Siemensscher Hörnerblitz-

ableiter, Kreuzsicherungen etc.). Das Einschlagen des Blitzes wird durch die Entladung einer Leydner Flasche oder die Funken einer Influenzmaschine nachgeahmt. Zum Schluß werden noch andere Versuche angeführt (über das Wesen der Bleisicherungen, die Wirkung von Blitzschlägen, die Spitzenwirkung), die mit dem (von F. Ernecke, Berlin, zu beziehenden) Apparate ausgeführt werden können. A. D.

O. J. Ferguson. *Quaternionen bei elektrischen Berechnungen* (Phys. Rev. 17, S. 378—382. 1903).

J. de Kowalski. *Die elektrischen Entladungen in der Luft* (Éclair. électr. 37, S. 403. 1903).

H. Haga, P. G. Tiddens und C. H. Wind. *Die Beugung der Röntgenstrahlen* (Arch. Néerl. (2) 8, S. 412—492. 1903; vgl. Beibl. 23, S. 520; 27, S. 287).

Ch. Maurain. *Neue Fortschritte in der Erforschung des Magnetismus* (Éclair. électr. 37, S. 5—19, 41—60. 1903).

A. Schmidt. *Das magnetische Feld* (ZS. f. phys. u. chem. Unt. 16, S. 351. 1903).

G. Jäger. *Das Zeeman-Phänomen* (Vierteljahrsber. d. Wien. Ver. z. Förd. d. phys. u. chem. Unt. 8, S. 154—161. 1903).

A. Sella. *Empfindlichkeit des Eisens für elektrische Wellen bei magnetisch-elastischer Hysteresis* (Nuov. Cim. (5) 6, S. 83—89. 1903; vgl. Beibl. 28, S. 74).

J. de Kowalski. *Über die Dämpfung elektrischer Schwingungen von mittlerer Periode* (Éclair. électr. 37, S. 403—404. 1903).

E. Buckingham. *Eine Konstruktion für direkt abzulesende Skalen bei einem Brückenmeßdraht* (Phys. Rev. 17, S. 382—384. 1903).

M. Th. Edelmann. *Eine neue umkehrbare Präzisionsbrücke* Mechan. 11, S. 281—282. 1903).

R. Franke. *Über Neuerungen an Kompensationsapparaten* (Elektrot. ZS. 24, S. 978—980. 1903).

R. A. Lehfeldt. *Ein Widerstandskomparator* (Proc. Phys. Soc. 18, S. 467—469. 1903; vgl. Beibl. 28, S. 68).

R. A. Lehfeldt. *Ein Spannungsmesser für Thermoelemente* (Proc. Phys. Soc. 18, S. 469—473. 1903; vgl. Beibl. 27, S. 1123).

E. Hospitalier. *Die langsame Aufzeichnung schnell verlaufender Erscheinungen durch strobographische Methoden* (Electrician 52, S. 298—304. 1903).

Oszillographen nach dem Duddel-Patent (Sole Makers the Cambridge Scientific Instrument Company, L.T.D., Cambridge, England, and 92, Hatton Garden, London, E.C. List No. 20. 36 S. Cambridge, at the University Press, 1903).

Kosmische Physik.

76. *Ch. Nordmann. Essai sur le rôle des ondes hertziennes en astronomie physique et sur diverses questions qui s'y rattachent* (4°. 150 S. Diss. Paris, 1903; vgl. Beibl. **26**, S. 119, 624, 632, 728, 980). — Der Zusammenhang der Veränderungen in der Sonnentätigkeit mit der Periode der Nordlichter und des Erdmagnetismus erklärt sich durch die elektromagnetische Strahlung der Sonne, deren Wirkung auf mehreren Gebieten der Physik der Erde nachweisbar ist. Diese Wellen sind am stärksten in den Gegenden und zur Zeit der größten Sonnentätigkeit, also in der Zone der Flecken und Fackeln um die Zeit des Maximums. Leider sind unsere Apparate zu unempfindlich für den direkten Nachweis wegen der absorbierenden Wirkung der oberen Schichten der Atmosphäre. Dagegen entspricht der Fleckenperiode eine solche der mittleren Jahrestemperaturen; in dem Sinne, daß der größeren Zahl Flecken die geringere Wärmestrahlung entspricht. Nach einer Darlegung der wichtigeren Koronahypothesen stellt Nordmann eine neue auf, da jene unzulässig seien. Danach besteht die Korona einesteils aus Teilchen, die durch die Sonnenstrahlung zum Glühen gebracht werden. Sie ist intensiver, und ebenso ihr kontinuierliches Spektrum zur Zeit der Fleckenminima. Ihre streifige Struktur wird durch Teile gebildet, deren Anziehung durch die zurückstoßende Wirkung der Strahlung beinahe ausgeglichen wird, und die sich daher in Niveauflächen anordnen, die gegen den Äquator eine sehr große Ausdehnung haben. Anderenteils besteht die Korona aus sehr verdünnten Gasen, die durch Hertzsche Wellen erleuchtet werden, und deren Spektrum zur Zeit der Fleckenmaxima am stärksten ist. Auch die bisherigen Theorien des Erdmagnetismus sind ungenügend; unter der Einwirkung der Hertzschen Wellen der Sonne werden die oberen Schichten der Atmosphäre

befähigt, die durch die irdische Induktion erzeugten Ströme zu leiten; es fallen daher die verschiedenen Perioden der Sonnenstrahlung, die tägliche, jährliche und 11 jährige mit solchen des Erdmagnetismus zusammen, während die Störungen des letzteren solchen der Sonnentätigkeit entsprechen; und zwar fällt das Maximum der Fleckenperiode mit dem der größten Amplituden zusammen. Die Übertragung der Sonnenstörungen auf den Erdmagnetismus findet mit der Geschwindigkeit des Lichtes statt. Ebenso sind die Theorien des Nordlichtes von Arrhenius und Birkeland im Widerspruch mit den Beobachtungen. Dieses ist eine Leuchterscheinung in den obersten Schichten der Atmosphäre, hervorgerufen durch die Hertzschen Wellen, nicht durch Erdströme, da die Magnetnadel oft auch bei den stärksten Nordlichtern keine Störungen anzeigt. Ferner entspricht das Spektrum dem des Kathodenlichtes in Geisslerschen Röhren, das durch die Hertzschen Wellen erzeugt worden ist. Nach den Arbeiten von Thomson und anderen gibt es beim Leuchten verdünnter Gase durch die Hertzschen Wellen einen kritischen Druck, der von der Natur des Gases abhängig ist, und für den die Helligkeit am stärksten ist. Je nachdem nun eine kosmische Nebelmasse gestaltet ist, wird die Schicht des betreffenden Druckes eine Spirale, ein Ring, Kugelschale, Ellipsoid etc. sein. Und durch Einwirkung jener Wellen von einem außerhalb gelegenen Fixstern aus geraten diese Schichten in den leuchtenden Zustand und werden uns auf diese Weise sichtbar. Auf die Lichterscheinungen im Nebel um die Nova Persei von 1902 angewendet bedeutet dies, daß die Wellen des neuen Sternes der Reihe nach immer neue Stellen des dunklen Nebels trafen, und zum Leuchten brachten. Mit der Abnahme des Sternes ließ auch das Licht des Nebels nach, weil die erregenden Wellen fehlten. Riem.

---

77. ***F. R. Helmert.*** *Über die Reduktion der auf der physischen Erdoberfläche beobachteten Schwerebeschleunigungen auf ein gemeinsames Niveau. Erste Mitteilung* (Berl. Ber. 1902, S. 843—855). — „Die ungenaueste Methode ist in ihrer ursprünglichen Auffassung die meist nach Bouguer benannte; sie führt aber bei gehöriger Modifikation der Auffassung zu zwei, verschiedenen Zwecken dienenden sehr genauen Methoden.

Ursprünglich nämlich wird bei ihr die äußere Masse der Erdrinde oberhalb des Meeres abgespült gedacht, modifiziert aber nur auf das Meeresniveau kondensiert. — In dieser ersten Mitteilung wird diese Methode erörtert. Ihr folgt dann noch eine Betrachtung über die neuerdings versuchte Fortsetzung des äußeren Potentials der Schwere innerhalb der Erdkruste. Hierbei ist nötig, Berg und Tal durch eine gleichmäßig, nahezu horizontal verlaufende Fläche auszugleichen, sowie anstatt der unregelmäßig verlaufenden Dichtigkeit der Schicht oberhalb des Meeresniveaus eine ausgleichende, möglichst horizontale Schichtung zu setzen."

Es ist also festgestellt, daß das Bouguersche, eigentlich erst von Young eingeführte Verfahren bei gehöriger Änderung der Auffassung ein sehr genaues Verfahren vorstellt und nebenbei auch Werte liefert, welche die Grundlage für mathematische Betrachtungen über die Erdfigur bilden können. Der Versuch, das Meeresniveau als äußeres Potentialniveau innerhalb des Festlandes fortzusetzen, zeigt, daß dies nur in ziemlich roher Annäherung möglich ist. Lp.

---

78. **P. Pizzetti.** *Über einige neuere Schwerebestimmungen auf dem Atlantischen Ozean* (N. Cim. (5) **4**, S. 5—10. 1902). — Der Verf. erörtert die Verfahren zur relativen Schweremessung, vor allem das auf den Vergleich der hypsometrischen Luftdruckbestimmung mit dem Barometer gegründete, und berichtet über die diesbezüglichen Messungen, die Hecker auf Veranlassung des preuß. geodätischen Instituts auf dem Atlantischen Ozean ausgeführt hat. B. D.

---

79. **M. P. Rudzki.** *Über die Bewegung des Horizontalpendels* (Beitr. z. Geoph. **6**, S. 138—155. 1903). — In dem ersten Teile der Abhandlung wird aus der kinetischen Energie und dem Potential der wirkenden Kräfte die Bewegungsgleichung eines starren Körpers, der um eine nicht durch seinen Schwerpunkt gehende, mit dem Erdboden fest verbundene Achse frei drehbar ist — des Horizontalpendels — in der Lagrangeschen Form aufgestellt; die freien Schwingungen dieses Systems werden nach Einführung passender Variablen unter Berücksichtigung der Dämpfung (der Verf. schreibt „Reibung")

für den Fall sehr kleiner Elongationen diskutiert. Der zweite Teil der Arbeit behandelt die durch eine rein periodische Bodenbewegung erzwungenen Schwingungen des betrachteten Systems; diese stellen sich dar als Superposition einer rein periodischen Schwingung mit der Periode der Bodenbewegung und einer nichtperiodischen, in komplizierter Weise von den Konstanten des Pendels und der Art der erregenden Bodenbewegung abhängigen Schwingung. H. G.

80. ***M. F. de Saintignon.*** *Sur les tremblements de terre. Pressions différentielles dans les fluides* (4°. 60 S. u. 2 S. Anhang. Paris u. Nancy, Berger-Levrault & Cie., 1903). — Der Verf. sucht in phantasievoller Darstellung als Ursache der Erdbeben die im Magma, im Meere und in der Atmosphäre durch Sonne, Mond und Planeten hervorgerufenen Ebbe- und Fluterscheinungen nachzuweisen. H. G.

81—83. ***S. Nakamura*** *und* ***Y. Yoshida.*** *Über die Seiches des Biwa- und des Hakonesees.* — ***S. Nakamura.*** *Über einen transportablen Quecksilber-Flutmesser.* — ***H. Nagaoka.*** *Über zerstörende Seewellen (sog. Tsunami)* (Rep. of the meetings of the Tokyo Phys. math. Soc. No. 15, S. 115—136. 1902). — Bei den japanischen Seichesmessungen wurde außer dem Sarasinschen transportablen selbstregistrierenden Limnimeter ein von den erstgenannten Autoren konstruiertes Instrument benutzt, bei dem die vertikale Auf- und Abbewegung der Pegelstange direkt mittels federnden Bleistiftes auf eine vertikal gestellte, durch ein Uhrwerk bewegte Schreibtrommel aufgezeichnet wird. An dem unregelmäßig gestalteten Biwasee, dem größten der japanischen Binnenseen, ergab sich an den 13 Beobachtungsstationen, an denen die Apparate der Reihe nach aufgestellt wurden, eine große Fülle von Einzelschwingungen; an dem sehr regelmäßig gestalteten Hakonesee wurde eine uninodale Hauptlängsseiche von 15,4, eine Oberschwingung von 6,8 Min. Periodendauer erhalten, von denen die erste sehr gut mit den theoretischen Werten übereinstimmt, welche die Verf. aus den von ihnen selbst angestellten Tiefenlotungen ableiteten.

Um auch an Buchten, die nach dem freien Ozean hin offen sind, das Seichesphänomen verfolgen zu können, ist es nötig, die hier auftretenden, oft außerordentlich großen Amplituden der Seespiegelschwankungen in einem bestimmten Maße zu reduzieren. Bei dem von Nakamura hierzu konstruierten Apparate drückt eine emporgesaugte Säule von Seewasser beim Steigen des Seespiegels auf eine Quecksilbermasse, welche in zwei, durch einen Gummischlauch miteinander kommunizierenden zylindrischen Gefäßen enthalten ist; auf der freien Quecksilberoberfläche des zweiten Gefäßes schwimmt ein Stempel, der den Schreibstift trägt. Je nach dem Querschnittsverhältnisse der Gefäße ist die Reduktion der Seespiegelbewegungen eine verschiedene.

Nagaoka zeigt, daß die enorm hohen Fluten, die oft in Meeresbuchten auftreten, mit dem Seichesphänomen in diesen aufs innigste zusammenhängen. Eb.

---

84. **L. Maillard.** *Über die Laplacesche barometrische Höhenformel* (C. R. **136**, S. 1427—1430. 1903; Bull. soc. vaud. (4) **39**, S. 359—367. 1903). — Der Verf. macht darauf aufmerksam, daß bei großen Höhenunterschieden die Berücksichtigung der Temperaturverteilung in der barometrischen Höhenformel eine ungenügende ist. Bei Aufstiegen von Ballons-sondes hat der Verf. in Höhen über 8 km erhebliche Differenzen zwischen der dem Barogramm entnommenen und der durch trigonometrische Messung ermittelten Höhe gefunden und fordert zur Wiederholung solcher Messungen auf. H. G.

---

85. **L. Maillard.** *Über die physikalische Beschaffenheit der Atmosphäre* (C. R. **136**, S. 1546—1548. 1903; Bull. soc. vaud. (4) **39**, S. 389—400. 1903). — Extrapoliert man aus dem zwischen 8 und 12 km Höhe in der Atmosphäre durch Ballons-sondes festgestellten Temperaturgradienten die Höhe, in der der absolute Nullpunkt erreicht wird, so erhält man etwa 38 km. An diesen Gedanken knüpft der Verf. eine Reihe von Vermutungen über eine mögliche Zunahme der Dichte der Luft mit der Höhe, Änderungen ihrer Zusammensetzung und der atmosphärischen Refraktion. Laboratoriumsversuche über das Verhalten der Gase bei sehr niedrigen

Drucken und Temperaturen erscheinen dem Verf. sehr wünschenswert. H. G.

86. *A. Schmidt. Die Wärmeleitung der Atmosphären* (Beitr. z. Geoph. 6, S. 156—169. 1903). — Der Verf. hat die Methoden der kinetischen Gastheorie unter Berücksichtigung der Gravitation auf die Wärmeleitung in der Atmosphäre eines Weltkörpers angewandt. Danach herrscht in der Atmosphäre nicht thermisches Gleichgewicht bei verschwindendem Temperaturgradienten, sondern nur bei verschwindendem Energietransport durch Molekularbewegung — bei „isoenergetischem“ Gleichgewicht, das z. B. in der Erdatmosphäre bei einer Temperaturabnahme von 1,4°C. pro 100 m Erhebung hergestellt ist. Auf Grund dieser Auffassung, die eine wesentliche Beschränkung des Entropiesatzes bedeutet, und einer auf das Stefansche Strahlungsgesetz gestützten Berechnung der Mitteltemperatur der Atmosphäre versucht der Verf. die Widersprüche zu beseitigen, auf die N. Eckholm bei seiner Aufstellung der Wärmebilanz der Erdatmosphäre stieß (Met. ZS. 14, S. 3 ff.). Durch einen von oben nach unten gerichteten Wärmeleitungsstrom läßt sich die Neigung zu labilen Gleichgewichtszuständen in den Höhen von 6—8 km und die Abnahme des Temperaturgefälles in noch größeren Höhen unserer Atmosphäre erklären. Eine Schätzung des Wärmeleitungsstromes in der Sonnenatmosphäre führt zu interessanten Schlüssen auf die Zusammensetzung derselben. Das neue Wärmeleitungsgesetz der Atmosphären ergibt eine Rückleitung eines Teiles der durch Strahlung verlorenen Energie unter der Wirkung der Gravitation.

H. G.

87 und 88. *F. M. Exner. Versuch einer Berechnung der Luftdruckänderungen von einem Tage zum nächsten* (Wien. Ber. 111, IIa. S. 707—726. 1902). — *Zur Theorie der vertikalen Luftströmungen* (Wien. Ber. 112, IIa. S. 345—370. 1903). — In der ersten Arbeit wird versucht, die Kontinuitätsgleichung für die Darstellung der Gesetze der *horizontalen* Luftbewegung und der zeitlichen Änderung des Luftdruckes heranzuziehen; in der zweiten wird versucht, unter Beiziehung der anderen drei hydrodynamischen Grundgleichungen die vertikale Luftbewegung unter den einfachsten Voraussetzungen darzustellen,

und es werden die theoretischen Ergebnisse mit den Beobachtungsresultaten verglichen. Trotz mancher interessanter Schlüsse ist — wie bei der Schwierigkeit des Problemes zu erwarten war — das Endresultat kein besonders ermutigendes: „Soviel scheint aus den obigen Ausführungen wohl zu folgen, daß an eine wirklich exakte Behandlung des Problems der Luftbewegungen für die täglichen Wetterprognosen mit Hilfe des jetzt vorhandenen telegraphischen Beobachtungsmaterials nicht gedacht werden kann. Selbst unter Annahme der Gleichungen von Guldberg und Mohn würde die Kenntnis des Druckes und der Temperatur sowohl in ihrer horizontalen, wie vertikalen Verteilung zur Bestimmung von $\partial \varrho / \partial t$ (ϱ bezeichnet die Dichtigkeit), das doch für die Wettervorhersage hauptsächlich in Betracht kommt, nicht ausreichen; es bedürfte dazu noch der Kenntnis der vertikalen Geschwindigkeit. Die geringen Erfolge der Prognose sind somit hauptsächlich auf Mangel von Berichten, nicht aber auf fehlerhafte Behandlung des Gegenstandes zurückzuführen. Bis daher nicht das Beobachtungsmaterial eine wesentliche Vermehrung erfahren haben wird, dürfte der rein empirische Weg der einzige für den Fortschritt in der Wetterprognose bleiben". A. K.

89. ***P. Gruner.*** *Die neueren Untersuchungen im Gebiete der atmosphärischen Elektrizität* (Mitteil. naturf. Ges. Bern, S. 1—2. 1903). — Bericht über einen Vortrag, die neueren Arbeiten von Exner, Elster, Geitel, Lenard, Ebert behandelnd. Eb.

90. ***C. T. R. Wilson.*** *Atmosphärische Elektrizität* (Nat. 68, S. 102—104. 1903). — Gedrängtes Referat über die Aufschlüsse, welche die Lehre von den Gasionen auf dem genannten Gebiete seither erbracht hat; insbesondere wird die Frage am Schlusse näher ins Auge gefaßt, wie man sich wohl das bei Regenschauern so häufige Umschlagen des normalen positiven Potentialgefälles in ein negatives erklären könne. Eb.

91. ***Ed. Riecke.*** *Neuere Anschauungen der Elektrizitätslehre mit besonderer Beziehung auf Probleme der Luftelektrizität* (Denkschr. d. Komm. f. luftelektr. Forsch. zu München 1903; Münch. Ber. 33, S. 257—291. 1903). — Den Verhandlungen der

von den kartellierten deutschen Akademien niedergesetzten Kommission für luftelektrische Forschungen, welche zu Pfingsten dieses Jahres in München zusammentrat, um der 1904 in London tagenden internationalen Association bestimmte Vorschläge bezüglich der Organisation über die ganze Erde verbreiteter und nach einheitlichem Plane gleichzeitig anzustellender luftelektrischer Messungen zu machen, sollte eine allgemeine Orientierung zu Grunde gelegt werden über den gegenwärtigen Stand der Lehre von den Gasionen und ihrer Anwendung auf die Probleme der Luftelektrizität. Der Verf. hat sich dieser schwierigen Aufgabe mit dem größten Glücke unterzogen, und die kleine, auch separat im Buchhandel erschienene (durch den Verlag der Münchener Akademie zu beziehende) Schrift kann jedem, der sich über diese neuesten Anschauungen der mit Riesenschritten entwickelten Elektrizitätslehre unterrichten will, wärmstens empfohlen werden. Ein Auszug aus dieser mit meisterhafter Prägnanz alles Wesentliche auf kleinstem Raume zusammenfassenden Darstellung ist naturgemäß nicht möglich, es genüge ein kurzer Überblick über den reichen Inhalt.

Zunächst werden die Fälle, in denen eine Leitfähigkeit von Gasen auftritt und die zuerst auf die Vorstellung von wandernden elektrischen Teilchen, „Gasionen", geführt haben, erörtert, also die Leitung der Flammengase und der von Röntgenstrahlen durchsetzten Gase. Im Anschluß hieran werden bereits die Grundeigenschaften sowohl dieser Leitfähigkeit selbst (namentlich die des „Sättigungsstromes") als auch die der Gasionen abgeleitet, ihre Wanderungsgeschwindigkeiten, Ladungen, Diffusionseigenschaften und ihre Massen. Hierauf werden die Ionisierungen durch Kathodenstrahlen, ultraviolettes Licht, Becquerelstrahlen und durch induzierte Radioaktivität erläutert und endlich die erhaltenen allgemeinen Gesichtspunkte auf das elektrische Feld der Erde angewendet. Gerade in dieses Gebiet wird durch die neuen Anschauungen ungeahntes Licht gebracht. Wenn sich dabei auch eine ganze Reihe von Phänomenen in ihrem qualitativen Verlaufe schon jetzt vollkommen übersehen läßt, so zeigt doch gerade die vorliegende Darstellung, wie viel noch — namentlich in quantitativer Hinsicht — zu tun übrig ist. Eb.

---

92. *J. Elster und H. Geitel. Über die radioaktive Emanation in der atmosphärischen Luft* (Denkschr. d. Komm. f. luftelektr. Forsch. zu München 1903, S. 45—66; Münch. Ber. 33, S. 301—322. 1903). — *Über den Ursprung der in der Bodenluft enthaltenen radioaktiven Emanation* teilt zunächst H. Geitel eine Reihe wichtiger Beobachtungen mit. Zur Aufnahme der verschiedenen Bodenluftproben diente ein eiförmiges Glasgefäß von 3 l Gehalt, das an beiden Enden durch Hähne abgesperrt werden konnte. Es wurde zunächst ganz mit Wasser gefüllt und bei geschlossenen Hähnen vertikal gestellt; an die obere Öffnung wurde mittels Gummischlauches ein Messingrohr von 1 m Länge angeschlossen, das in den Erdboden hineingetrieben wurde. Dann ließ man bei vorsichtigem Öffnen der Hähne das Wasser aus der unteren Öffnung ausfließen, wodurch Bodenluft nachgesaugt wurde. Dieselbe wurde dann in eine Glasglocke von 30 l Inhalt hinübergetrieben, unter der ein Elster-Geitelscher Zerstreuungsapparat (ohne Schutzdach) stand. Bodenluftproben verschiedener Herkunft zeigten sehr verschiedene aktivierende Wirkungen; sehr aktiv erwiesen sich solche aus der ton- und kalkhaltigen Gartenerde von Wolfenbüttel. Daß in der Tat gerade die tonigen Bodenkonstituenten besonders zur Aktivierung der Luft beitragen, wurde ferner in *der* Weise nachgewiesen, daß verschiedene Bodenproben in einer flachen Zinkschale unter die genannte Glocke gebracht wurden: Gartenerde, Erde vom Felde und ein graublauer Ton erwiesen sich besonders und dauernd wirksam; weißer, kalkhaltiger Quarzsand war dagegen unwirksam. Beim Digerieren der Erde mit Salzsäure verschwand zunächst die aktivierende Wirkung, dieselbe stellte sich aber mit der Zeit wieder ein. Wurden verschiedene Substanzen in Leinwand gewickelt längere Zeit im Erdboden vergraben gelassen, so war es wiederum der Ton, welcher am meisten *induzierte* Radioaktivität angenommen hatte. Auch beim Durchsaugen von Luft durch lockeres Erdreich wird Emanation aus dieser mitgenommen; daß es sich um eine solche und nicht einfach um Bildung und Überführung von Gasionen, wie etwa im Bereiche einer tätigen Röntgenröhre handelt, wurde durch Vorschalten eines starken elektrischen Feldes erwiesen, welches alle elektrisch nicht neutralen Bestandteile zurückgehalten haben würde. Auch frisch dem Erd-

boden entquollenes Kohlendioxyd enthält eine Emanation, die dem chemisch bereiteten Gase fehlt; ihre Wirkung erlischt freilich nach 2 bis 3 Wochen.

Zum weiteren Studium der Bodenluftemanation haben die Verf. eine $1^1/_4$ m^3 fassende, oben tubulierte eiserne Glocke mit ihrem unteren Rande in Gartenerde eingegraben. In dieser werden nicht nur negativ geladene Drähte stark aktiviert, sondern es zeigt sich hier auch das von den Verf. an anderer Stelle genauer beschriebene szintillierende Phosphoreszenzlicht auf einem in die in der Glocke stagnierende Bodenluft gebrachten, negativ geladenen Sidotblendenschirm. — *Über die Abhängigkeit der Radioaktivität der freien Atmosphäre von meteorologischen Elementen* gibt J. Elster auf Grund von Messungen an 155 Beobachtungstagen interessante Resultate: Der Gehalt an radioaktivierender Emanation ist großen Schwankungen unterworfen und zeigt zunächst keine unmittelbare Beziehung zu den Zerstreuungskoeffizienten, was auch dadurch unterstützt wird, daß bei Nebel im allgemeinen sehr hohe Aktivierungen erhalten werden, während die Zerstreuung bei denselben bekanntlich stark zurückgeht. Bei niederen Temperaturen, namentlich an kalten Frosttagen ist die Aktivität hoch, bei Zunahme der Lufttemperatur scheint sie abzunehmen. Bei Süd- und Ostwinden, also bei Winden, die aus dem Kontinente herauswehen, war in Wolfenbüttel die Aktivität der Luft im Mittel höher als bei den umgekehrten Windrichtungen; namentlich die auffallend hohen Maxima wurden meist bei Süd- und Ostwind erhalten. Außerdem scheint die Wirkung um so höher zu sein, je stagnierender die Luft, je kleiner also die Windgeschwindigkeit ist. Ganz unzweideutig ist eine Beziehung zum Barometerstande in dem Sinne ausgesprochen, daß bei hohem Drucke kleine Aktivierungszahlen, bei niederem Drucke aber hohe erhalten werden, offenbar weil im letzteren Falle mehr aktivierende Bodenluft aus den Erdkapillaren in die freie Atmosphäre übertritt. So ist auch mit dem Fallen des Barometerstandes in der Regel ein Steigen der Aktivität in der Luft verbunden. An der Meeresküste (Insel Juist) ist die Radioaktivität auffallend gering, wiewohl die Zerstreuung daselbst normal und das Luftpotentialgefälle außerordentlich hoch gefunden wurde. Eb.

93. ***H. Rudolph.*** *Luftelektrizität und Sonnenstrahlung* (24 S. Leipzig, J. A. Barth, 1903). — Auf Grund einer Reihe von hypothetischen Annahmen (z. B. der Sonnenstrahlung beigemischter primärer Kathodenstrahlung, negativ geladener Körper von viel höherer Größenordnung als der eines einfachen Atomkomplexes, die als kosmische Stäubchen eingeführt werden, Potentialdifferenzen zwischen diesen und Abscheidung von positiven Ionen unter Wirkung der Sonnenstrahlung infolge derselben etc.) formuliert der Verf. drei Sätze über die Ladungsintensität über irgend einem Punkte der Erdoberfläche, die proportional der Strahlungsintensität sein soll, über die Ionisierungsintensität (wodurch diese gemessen zu denken ist, wird nicht gesagt) und die Ableitung der Luftelektrizität zur Erde, auf Grund deren dann eine längere Rechnung angestellt wird. Zur Charakterisierung der dabei erhaltenen Resultate diene etwa der folgende Schluß, zu dem der Verf. u. a. gelangt: „Alle zur Erde gelangenden Ladungen erschöpfen sich durch Hin- und Herfluten in Erdströmen und verwandeln sich in Wärme oder vielleicht Radioaktivität“. Eb.

---

94. ***Y. Homma.*** *Studien über atmosphärische Elektricität* (J. of College of science, University Tokyo, **16**, Art. 7, S. 1—18. 1902). — Mittels eines 2 m von der Hauswand und 1,7 m vom Erdboden entfernten Wassertropfkollektors wurden mit einem Kelvin-Mascartschen selbstregistrierenden Elektrometer Kurven des Potentialgefälles aufgenommen, von denen einzelne besonders charakteristische Stücke reproduziert werden. Die höheren Potentialwerte der kalten Jahreszeit, sowie die doppelte tägliche Periode traten deutlich zu Tage. Der Verf. ist geneigt, die großen Gefällschwankungen rein lokalen und sich ganz in der Nähe des Instrumentes abspielenden *reibungselektrischen* Vorgängen zuzuschreiben und stellt zur Erhärtung seiner Ansicht eine Reihe von Laboratoriumsversuchen an, deren Ergebnisse er bei der Kurvendiskussion benutzt. Wird Sand gegen Blätter, Zweige, Holz geschüttelt oder geblasen, so wird der Sand jederzeit negativ, alle von ihm geriebenen Gegenstände positiv elektrisiert (wie es Ebert auch bei dem bei Ballonfahrten benutzten Ballastsande gefunden hatte). Das Reiben von Wasserpartikelchen macht die geriebenen Gegen-

stände negativ elektrisch, nur trockenes Eis positiv, wie schon Faraday und Sohncke gezeigt hatten. Kalte Luft wurde gegen warme reibend positiv elektrisch, die wärmere Luft wird negativ erregt. In Übereinstimmung mit dem erstgenannten Ergebnisse ergaben sich negative Potentialwerte, wenn heftiger Wind Staub über den trockenen Boden hinwehte; der Effekt blieb aus, wenn der Boden feucht war, so daß keine Staubreibung eintreten konnte. Die sehr hohen Potentialwerte bei Morgennebeln ist der Verf. geneigt den zweitgenannten Versuchen entsprechend auf eine positive Erregung der Wasserteilchen bei ihrer Reibung gegen die Gegenstände des Bodens zuzuschreiben; die Schwankungen sollen ausbleiben, wenn der Boden feucht ist. Bei schwachem Regenfall und feinen Tröpfchen findet der Verf. schwache positive Gefällwerte mit geringen Schwankungen; bei heftigem Regenfall treten negative Werte vielleicht infolge des Lenardeffektes ein, der die Luft in der Nähe von zerspritzendem reinen Wasser negativ elektrisch werden läßt. Bei Schneefall sind die Veränderungen der Gefällwerte regelmäßiger, fast periodisch, wenn auch nicht weniger energisch als bei Regen.

Eb.

95. *H. Mache. Über die Polarität der elektrischen Zerstreuung bei Gewittern* (Physik. ZS. 4, S. 587—588. 1903). — Ein würfelförmiges Holzgestell wurde oben mit Zinkblech eingedeckt und an den Seiten mit einem 9 cm^2 weiten Drahtmaschennetze so umkleidet, daß ein elektrostatisch gegen das freie Erdfeld geschützter Raum von 12 m^3 entstand. In ihm wurde eine Radiumelektrode aufgehängt, von der ein gut isolierter, durch eine Eisenröhre vor störenden Influenzwirkungen geschützter Draht zu der Nadel eines in einem Holzhäuschen daneben aufgestellten Quadrantenelektrometers (Empfindlichkeit 12 Skalenteile pro Volt) herausführte. Die in dem zur Erde abgeleiteten Drahtkäfig auftretende Potentialdifferenz (gegen den Erdboden gemessen) gibt ein Maß für die in demselben enthaltene freie Elektrizitätsmenge. Bei schönem Wetter waren wechselnde Beträge bis zu einem Volt zu erhalten. Vor, während und nach einem Gewitter stiegen die Potentialwerte indessen bis zu 30 Volt an, ohne daß etwa Störungen durch Influenzwirkungen die Ursache sein konnten. Dies wurde dadurch festgestellt, daß eine Hilfselektrode außerhalb des Käfigs,

also im freien Erdfelde und noch dazu viel höher als die geschützte Elektrode angebracht und mit einem Elektroskop verbunden wurde. Es zeigte sich *kein* Parallelismus zwischen dem durch diese zweite Anordnung gemessenen äußeren Gefälle und der Ladung im Innern des Käfigs, ja vielfach waren sogar die Vorzeichen einander entgegengesetzt (was freilich im Widerspruche mit früheren Beobachtungen, namentlich Roitis, steht). Aus den beobachteten Spannungen wurden freie Ladungen bis zu $-0,8$ und $+0,6$ elektrostatischen Einheiten pro Kubikmeter und ein Überschuß bis zu 1700 Ionen der einen Art über die der anderen in der Volumeneinheit berechnet, Werte, die mit denen, die Ebert mit dem von ihm angewandten Aspirationsverfahren an gewitterfreien Tagen erhielt, gut zusammenstimmen. Eb.

---

96. ***P. Czermak.*** *Über Elektrizitätszerstreuung in der Atmosphäre* (Wien. Anz. 1903, S. 162—163). — Bericht über die vom Verf. seit Dezember 1901 in Innsbruck angestellten Zerstreuungsmessungen, über die schon Beibl. 27, S. 595 referiert wurde. Eb.

S. J. Bailey. *Beobachtungen mit dem Meridian-Photometer während der Jahre 1899—1902* (Annals of the Astronomical Observatory of Harvard College 46, Part 1, 119 S. Cambridge, Mass., published by the Observatory, 1903).

Verteilung der Sterne (Annals of Harvard College 48, No. 5, S. 1—185).

Meridiankreis-Beobachtungen an Eros und Vergleichssternen (Annals of Harvard College 48, No. 6, S. 187—196).

Meridiankreis-Beobachtungen an Nova Persei No. 2 und Vergleichssternen (Annals of Harvard College 48, No. 7, S. 197—205).

Opposition von Eros (433) im Jahre 1905 (Harvard College Observatory. Circular No. 73. 3 S.).

R. A. Harris. *Die halbtägigen Gezeiten in dem nördlichen Teil des indischen Ozeans* (S.-A. aus Monthly Weather Rev. 31, S. 127—133. 1903).

V. Conrad *und* ***F. M. Exner.*** *Beiträge zur Kenntnis der atmosphärischen Elektrizität. XII. Registrierungen des luftelektrischen Potentials auf dem Sonnblick* (Wien. Ber. 112, Abt. IIa, S. 413—419. 1903; vgl. Beibl. 27, S. 1012).

V. Cuomo. Messungen der Elektrizitätszerstreuung in der freien Atmosphäre auf Capri (Gött. Nachr. 1902, S. 324—358 u. 1903, S. 104 —120).

Die Ionisation der atmosphärischen Luft (Nat. 69, S. 154—155. 1903).

Allgemeines.

97. *E. Mach. Die Ähnlichkeit und die Analogie als Leitmotiv der Forschung* (W. Ostwalds Ann. d. Naturphil. 1, S. 5—14. 1902). — Die Analogie ist ein besonderer Fall der Ähnlichkeit. Man könnte sie eine abstrakte Ähnlichkeit nennen. Die Analogie kann unter Umständen der unmittelbaren sinnlichen Beobachtung ganz verborgen bleiben und sich erst durch die Vergleichung der begrifflichen Beziehungen der Merkmale des einen Objektes untereinander mit den Beziehungen der Merkmale des anderen offenbaren. Maxwell hebt die für den Naturforscher wichtigste Eigenschaft der Analogie hervor, vermöge deren ein Erscheinungsgebiet das andere „illustriert". Näher ausgeführt werden mathematische Beispiele (Descartes' Analogien zwischen Algebra und Geometrie, Keplers Analogien zwischen den einzelnen Kegelschnitten). — „Schlüsse nach Ähnlichkeit und Analogie sind genau genommen kein Gegenstand der Logik, wenigstens nicht der formalen Logik, sondern nur der Psychologie". Wo die analogen Merkmale wegen ihrer nützlichen oder schädlichen Wirkung ein starkes biologisches Interesse oder für einen technischen oder rein wissenschaftlichen intellektuellen Zweck einen besonderen Wert haben, fühlen wir uns gedrängt, nach ihnen zu *suchen* .... dies die einfache biologische und erkenntnistheoretische Begründung der Wertschätzung des Schlusses nach Ähnlichkeit und Analogie. Es folgen noch interessante physikalische Beispiele (Herschels Voraussicht der Drehung der Polarisationsebene, Fouriers Theorie des Wärmestromes etc.). — „Maxwell gelingt es ... ohne die Anschaulichkeit aufzugeben, die Unbefangenheit und die begriffliche Reinheit zu wahren. Er vereinigt die Vorteile der Hypothese mit jenen der mathematischen Formel". (Also hier nicht jene absolute Verwerfung der Hypothesen, die uns als ein Leitgedanke der gegenwärtigen Naturphilosophie überall begegnet — man könnte ihn ein Leit-

quietiv im Gegensatze zum Leitmotiv nennen.) „Maxwell nähert sich sehr einer idealen Methode der Naturforschung: daher seine ungewöhnlichen Erfolge". (Der Eingangssatz der Abhandlung „Ähnlichkeit ist teilweise Identität" ist in Meinongs Relationstheorie 1882 und Stumpfs Tonpsychologie 1883 eingehend widerlegt. Es sind aber von ihm die Ausführungen der Abhandlung unabhängig.) **A. Höfler.**

---

98. ***G. Helm.*** *Die Wahrscheinlichkeitslehre als Theorie der Kollektivbegriffe* (W. Ostwalds Ann. d. Naturphil. **1**, S. 364—381. 1902). — Es „erscheint eine Nachprüfung des Lehrgebäudes der Wahrscheinlichkeitstheorie geboten, umsomehr, als es in so auffälliger Weise eines Fundamentes entbehrt, das an sich eine gewisse Gewähr für die Berechtigung jener Anwendungen böte". Als Wahrscheinlichkeit werden die Disjuktionsverhältnisse $\frac{a}{a+b+c+\ldots} = \alpha$, $\frac{b}{a+b+c+\ldots} = \beta$ bezeichnet, wo a die Anzahl der Einzelobjekte, die zu einem Begriffe (A) vereinigt werden, b die Anzahl der zum Begriff (B) zusammengefaßten etc. bedeuten, und wo die Begriffe (A), (B) die Glieder vollständiger Disjunktionen eines Oberbegriffes ($A + B + C + \ldots$) zu bilden haben. (Wie man sieht, sind diese Bestimmungen im Grunde unabhängig von der schwerlich aufrecht zu erhaltenden Theorie der Begriffsbildung, auf die das Wort „Kollektivbegriff" im Titel der Abhandlung und sonst überall hinweist, nach der auch die Begriffe „Apfel", „deutscher Soldat" *Sammel-* oder *Kollektivbegriffe* sein sollen; sie heben sich aber doch deutlich genug ab von dem, was man sonst so zu nennen pflegt, z. B. Apfelhaufen, deutsches Heer. Erst später (S. 368ff.) spricht der Verf. richtig von Begriffs*umfängen*.) Der Begriff der „Spielräume" (v. Kries) sei nicht fundamental und lasse sich auf das Abzählen verschwindend kleiner Elemente zurückführen. Nach Ableitung spezieller Formeln der Wahrscheinlichkeitstheorie und allgemeinen Bemerkungen über den Typusbegriff wird schließlich unterschieden zwischen *Wahrscheinlichkeiten a priori*, bei denen die in Betracht kommenden Sammelbegriffe vor eintretender Erfahrung rein logisch festgelegt sind, und *Wahrscheinlichkeiten a posteriori*, bei denen „mit wachsendem Umfange dem *Inhalte* (dies die Bestimmung,

die der Rezensent in obiger Kollektivtheorie vermißte) nach sich wandelnde Sammelbegriffe zu Grunde liegen. (Diese Unterscheidung könnte vielleicht eine Befriedigung der Ansprüche anbahnen, die Oelzelt-Newin jüngst in seinen kleinen philosophischen Schriften (Wien 1903) an eine Grundlegung der Wahrscheinlichkeitstheorie gestellt hat. — Jedenfalls klingt in diesem Unterschiede von *a priori* und *a posteriori* eine Beziehung auf das *Urteilen* an, als dessen Merkmal sonst die „Wahrscheinlichkeit" gilt.) A. Höfler.

---

99. ***P. Volkmann.*** *Über die Fragen der Existenz, Eindeutigkeit und Vieldeutigkeit der Probleme und ihre mannigfaltige Bedeutung und Rolle für naturwissenschaftliche Auffassung und Erkenntnis* (W. Ostwalds Ann. d. Naturphil. **1**, S. 105—132. 1902). — Die Frage nach der Existenz einer Lösung wurde zuerst in der Mathematik verneint durch „die Existenz innerer logischer Widersprüche" (Quadratur des Zirkels u. dgl.). Die Frage nach der Eindeutigkeit einer Lösung wurde z. B. durch Gauss und Dirichlet bejaht für bestimmte Fälle bei Problemen der Funktionentheorie und Potentialtheorie. Von besonderem Interesse ist es, nachzusehen, worauf nicht bloß mathematische, sondern auch physikalische Mehrdeutigkeit beruht (z. B. die Theorie der elektromagnetischen Wirkung und der Wirbelbewegung, S. 111). Im 7. Abschnitt (S. 125) wird der Streit zwischen Fresnel und Neumann und seine Schlichtung durch die elektromagnetische Lichttheorie als Beispiel angeführt, daß „eine vieldeutige Auffassung möglich war." Zutreffender wäre es wohl, zu sagen, daß man bei der Erklärungshypothese statt der zweigliedrigen Disjunktion die dreigliedrige mit der dritten Möglichkeit: Schwingungen senkrecht zur Polarisationsebene *und* Schwingungen in ihr, in Aussicht zu nehmen vergessen hatte. — Der Hauptmangel der modernen Abbildungsauffassung, so spezielle und bestimmte Hypothesen wie möglich zu Grunde zu legen .... liege darin, daß bei ihr die Frage kaum jemals beantwortungsfähig erscheint ...., ob die Spezialisierung in einer bestimmten Richtung für die Behandlung einer Erscheinung wesentlich ist oder nicht (im 6. Abschnitt erläutert an der Elektrizitätstheorie von Navier und Poisson, chemischen Massenwirkungen

gegenüber Molekularwirkungen u. a.). — Die „tatsächliche Gleichberechtigung vieldeutiger Anschauungen und Vorstellungen" erheischt „die Ausbildung besonderer Formen der induktiven Erkenntnis". Die „Bedeutung der Fragen der Existenz, Eindeutigkeit und Vieldeutigkeit für die Naturphilosophie" wird am Materialismus und an der Phänomenologie erläutert und es wird geschlossen mit der Frage nach der Tragweite unserer erkenntnistheoretisch gewonnenen Resultate; die Antwort besteht in einer Unterscheidung zwischen der Natur als einem mit Notwendigkeit ablaufenden äußeren Mechanismus ohne Gründe und Zwecke und der Geschichte der Menschheit, die sich dieses äußeren Mechanismus der Natur als Mittel bedient, um begründet nach Zwecken zu handeln. A. Höfler.

---

100. ***H. Kleinpeter.*** *Über Volkmanns „Postulate, Hypothesen und Naturgesetze" und deren Beziehungen zur phänomenologischen Naturauffassung im Sinne Machs* (W. Ostwalds Ann. d. Naturphil. 2, S. 404—419. 1903). — Anknüpfend an Volkmanns Einführung in das Studium der theoretischen Physik (1900) und ältere Aufsätze wird die Dreiteilung physikalischer Sätze abgelehnt; es genüge die „Anpassung von Gedanken an die Tatsachen". Es sei „der Begriff des Axiomes überhaupt ein müßiger". Man könne an ihre Stelle Definitionen setzen, z. B.: „Zwei Zahlen heißen gleich, wenn in jeder Rechnung die eine an die Stelle der anderen gesetzt werden kann." (Trotz Grassmanns Autorität muß Ref. bemerken, daß eine solche Aussage über Gleichheit, gleichviel, ob Definition oder nicht, beim Leser doch allzuviel guten Willen voraussetzt: man „kann" nicht nur, sondern setzt bei Rechenfehlern wirklich oft genug eine Zahl statt der anderen, ohne daß sie darum gleich sind.) Freilich seien die obersten Sätze der Physik nicht reine Definitionen, sondern von ihnen gelte „partikuläre Determination". (Wieder ist das Beispiel: „Gleichförmig nennen wir die Bewegnng eines Körpers, wenn die Verschiebungen dem Stundenwinkel des Frühlingspunktes proportional sind" mehrfach bedenklich. Warum gerade der Frühlingspunkt? — Überdies sind gerade seine Bewegungen sehr übermerklich ungleichförmig, falls man mit dem stark veränderlichen tropischen, und nicht schon wieder mit dem *mittleren* tropischen Jahr

rechnet.) Auffallend ist auch, daß vom Coulombschen Gesetz als einem zwischen Massen (nicht Ladungen oder Polstärken) gesprochen wird. Es folgt wieder die Verwerfung aller Hypothesen (sie „gehören wie bei Newton in den Anhang“). Der Gegensatz zwischen Postulaten (Axiomen und Naturgesetzen) sei ein bloß graduell fließender und in Wirklichkeit jeder physikalische Satz sowohl Postulat (Axiom, Definition) wie Naturgesetz.

A. Höfler.

101. *A. Winkelmann. Handbuch der Physik. Zweite Auflage. Vierter Band. Erste Hälfte. Elektrizität und Magnetismus I.* (384 S. m. 142 Abbild. 12 *M.* Leipzig, J. A. Barth. 1903). — Es sind jetzt 10 Jahre seit dem Erscheinen der ersten Auflage des großen Winkelmannschen Handbuches verflossen. Bei den raschen Fortschritten unserer Wissenschaft wird eine neue Auflage gewiß von allen Seiten als Notwendigkeit empfunden und mit Freuden begrüßt werden. Das Werk ist aus dem Verlage von Trewendt, in dem die erste Auflage erschienen war, in den von J. A. Barth übergegangen. Aber es ist in den Händen seines ursprünglichen Herausgebers und auch zum größeren Teil in denen der ehemaligen Mitarbeiter geblieben. In die Lücken, die der Tod in diese Reihen gerissen hat, an die Stelle von Melde, Oberbeck, Pernet und Stenger, sind eine Reihe neuer, jüngerer Kräfte getreten, deren Namen für sorgfältige Durcharbeitung der ihnen zufallenden Anteile des Werkes sprechen. Charakter und Anlage des Buches bleiben im wesentlichen die gleichen; der Umfang wird natürlich zunehmen. Das ganze Werk ist auf 6 starke Bände berechnet. Diese sollen in einzelnen Teilen, je nach Maßgabe ihrer Fertigstellung, ausgegeben werden. Zunächst ist ein Stück des 4. Bandes erschienen, S. 1—384, enthaltend die Kapitel: Elektrostatik, Elektrisiermaschinen, Elektroskope und Elektrometer, elektrostatische Messungen, und Eigenschaften der Dielektrika, sämtlich bearbeitet von L. Graetz; ferner galvanische Elemente, elektrische Ströme und Strommessung, bearbeitet von F. Auerbach; endlich Apparate und Methoden zur Bestimmung von Widerständen und Leitungsfähigkeiten und elektrische Leitfähigkeit von metallisch leitenden Körpern, diese beiden Kapitel wiederum bearbeitet von L. Graetz. Ein Vergleich mit der ersten Auflage zeigt im ganzen die gleiche

Anordnung und Behandlung des Stoffes, aber zugleich in allen Kapiteln Vermehrung und Erweiterung des Inhalts auf Grund der Forschungen der letzten 10 Jahre. Die Literatur ist in der Elektrostatik bis Juni 1902, in dem Kapitel über die Leitfähigkeit bis November 1902 berücksichtigt worden. Der Hauptanteil des Zuwachses entfällt auf die Zusammenstellung der Konstanten; die Angaben über Dielektrizitätskonstanten umfassen in der neuen Auflage 50 Seiten, gegen 16 der alten, und diejenigen über Leitfähigkeit der Metalle sind von 22 auf 42 Seiten angestiegen. Auch die moderne Theorie der Elektrizität hat etwas mehr Berücksichtigung als in der ersten Auflage gefunden. An die Stelle der dortigen dürftigen Bemerkungen über die Ursache der dielektrischen Erscheinungen ist hier eine ausführliche Darstellung wenigstens der Grundlage der Theorie der Dielektrika in der Poissonschen und in der Faraday-Maxwellschen Behandlung getreten. Doch liegt der Schwerpunkt des Werkes auch in der neuen Auflage ganz in der Darstellung des Tatsächlichen, vor allem der Untersuchungs- und Meßmethoden und der mit ihnen erhaltenen Resultate. Hoffentlich erscheinen die weiteren Teile des wichtigen Werkes in nicht zu langsamer Folge. W. K.

---

102. ***M. Knudsen.*** *Lärebog i Fysik for Medicinere. Lysläre* (117 S. Kopenhagen, Jul. Gjellerups Boghandels Forlag, 1903). — Ein kurzgefaßtes Lehrbuch über die Optik ohne Verwendung der höheren Mathematik. Das Buch ist auf Grundlage der Universitätsvorlesungen des Verf. ausgearbeitet und ist vorzüglich für medizinische Studierende bestimmt. Die Darstellung ist sehr klar und deutlich. H. J. H.

Einige wissenschaftliche Zentren. VI. Das Cavendish Laboratorium (Nat. 69, S. 128—132. 1903).

A. Sommerfeld. *Die naturwissenschaftlichen Ergebnisse und die Ziele der modernen technischen Mechanik* (Naturw. Rundsch. 18, S. 609—612, 621—624. 1903).

Weltall und Menschheit. Naturwunder und Menschenwerke. Geschichte der Erforschung der Natur und Verwertung der Naturkräfte. Herausgegeben von H. Krämer in Verbindung mit hervorragenden Fachmännern (Lief. 44—46. S. 5—76. Lief. à ℳ 0,60. Leipzig, Berlin, Wien, Stuttgart, Bong & Co., 1903).

Druck von Metzger & Wittig in Leipzig.

1904. BEIBLÄTTER № 4.

ZU DEN

ANNALEN DER PHYSIK.

BAND 28.

Mechanik.

1. *Lord Rayleigh. Über das Gasdruckgesetz zwischen 75 und 150 mm Quecksilber* (ZS. f. phys. Chem. 41, S. 71—86. 1902). — Die Arbeit bildet eine Ergänzung einer früheren (Beibl. 25, S. 896), welche das Verhalten von Gasen bei sehr niedrigen Drucken, zwischen 1,5 und 0,01 mm, betraf, und zu dem Ergebnis geführt hatte, daß das Boylesche Gesetz zu einem hohen Grade der Annäherung erfüllt wurde. Zur Überbrückung der Lücke zwischen so niedrigen Drucken und dem Atmosphärendruck stellt der Verf. jetzt nach einer anderen Methode Messungen über das Gasdruckgesetz zwischen 75 und 150 mm Quecksilber an. Er findet, „daß das Boylesche Gesetz für Luft und Wasserstoff in weitestem Umfange verifiziert wird. Im Falle des Sauerstoffs ist die Übereinstimmung beträchtlich weniger befriedigend, und unabhängige Beobachtungen stimmen weniger gut überein. Aber auch hier beträgt die Abweichung vom Boyleschen Gesetze nur $^1/_{4000}$, und sie kann vielleicht auf irgend eine Umsetzung zwischen dem Gase und dem Quecksilber zurückgeführt werden. Auch im Falle des Argons scheint die Abweichung, wenngleich sie sehr klein ist, oberhalb der Grenze der Versuchsfehler zu liegen. Ob die Unterschiede tatsächlich auf eine kleine Abweichung vom Boyleschen Gesetz oder auf einige von den Versuchsbedingungen herrührende Komplikationen zurückzuführen sind, muß unbeantwortet bleiben.“ Ds.

2. *J. Violle. Über das aerodynamische Phänomen beim Hagelschießen* (C. R. 137, S. 397—398. 1903). — Beim Hagelschießen folgt auf die eigentliche Detonation ein langes Zischen,

das sich 10—15 Sekunden lang ungleichmäßig fortsetzt. Der Verf. hat festgestellt, daß dieses Zischen mit dem Rauchring zusammenhängt, der aus dem Blechkegel des Geschützes emporsteigt. F. A.

---

3. *L. Jacob. Bewegung eines Körpers in einem gasförmigen Medium* (C. R. 136, S. 1386—1388. 1903). — Die Bewegung eines Rotationskörpers, der in der Richtung seiner Achse innerhalb eines unbegrenzten gasförmigen Mediums mit einer konstanten, die Schallgeschwindigkeit des Mittels im normalen Zustande übertreffenden Geschwindigkeit vorwärts fliegt, ruft eine Unstetigkeit hervor, welche die Geschwindigkeiten und die Drucke behaftet und mit dem Körper vorrückt, in bezug auf den sie stationär ist. Das Gesetz der Transformation des Gases beim Durchgange durch die Unstetigkeit ist dasselbe, welches Hugoniot schon bei der Erforschung der Bewegung nach Schichten gefunden hatte. Zu beiden Seiten der Unstetigkeit folgt das Medium dem gewöhnlichen adiabatischen Gesetze. Die vorliegende Note zeigt, welche praktischen und welche theoretischen Schlüsse sich aus diesen theoretischen Vorstellungen ziehen lassen. Lp.



4. *Charbonnier.* [illegible] *die* [illegible] *des akustischen Feldes* (C. R. 137, S. 171[illegible] 190[illegible] Akustisches Feld wird vom Verf. derjenige [illegible] festen Körper durchlaufenen Raumes b[illegible] zurzeit im Erschütterungsz[illegible] befin[illegible] lassen sich sehr bequem [illegible] Poissonschen Integrals fü[illegible] in ei[illegible] bestimmten A[illegible] auf [illegible] senk[illegible] Richtung fin[illegible] Bew[illegible] geometrische [illegible] des Körpers [illegible] Welle trennt [illegible] Dieselbe tangi[illegible] ein. Für eine [illegible] Welle ein gera[illegible] ihr Schnitt eine[illegible] akustische Feld [illegible]

nachdem die Bahngeschwindigkeit größer oder kleiner als die Schallgeschwindigkeit ist: im ersten Falle ist das Feld „sphärisch“, im zweiten ist es „konisch“. Auf jedem Punkte der Bahnlinie steht alsdann ein „Schallkegel“. Ihre Enveloppe ist „Schallenveloppe“. Die „Kopfwelle“ steht auf den Schallkegeln senkrecht. Schließlich ergeben sich die beiden folgenden Sätze:

1. Die Kopfwelle dringt niemals in das Innere der Schallenveloppe ein; bei der Berührung weist sie einen Umkehrpunkt auf, der sich mit der Schallgeschwindigkeit auf der Enveloppe verschiebt.

2. Die Anzahl der von einem Beobachter vernommenen Schalle ist gleich der Zahl der Tangenten, die man vom Beobachter an die Schallenveloppe derart ziehen kann, daß sie die Bahnlinie treffen; die Richtung dieser Schalle ist die Richtung der Tangenten; ihr Intervall ist gleich den durch die Schallgeschwindigkeit dividierten Längendifferenzen dieser Tangenten.

Die Theorie wird durch die Machschen Photogramme bestätigt, sie liegt der Gossotschen Methode zur Bestimmung der Geschoßgeschwindigkeit zugrunde; sie läßt sich endlich auch in leicht ersichtlicher Weise auf Blitz und Donner anwenden. F. A.

---

5. **Sebert.** *Über die Aerodynamik und die Theorie des akustischen Feldes* (C. R. 137, S. 357–362. 1903. — Aus Anlaß der Untersuchungen von Charbonnier (vgl. vorstehendes Ref.) gibt der Verf. zunächst eine historische Übersicht über die Arbeiten, betr. die durch Geschosse hervorgerufenen akustischen Erscheinungen und weist auf die dabei aufgetretenen Widersprüche, namentlich zwischen den Auffassungen von Journée einerseits und Mach andrerseits hin. Auch die zunächst folgenden Untersuchungen brachten die Sache in dieser [Hin]sicht nicht weiter; erst durch Charbonnier ist das Problem, [wie e]s scheint, endgültig und vollständig gelöst. Die Arbeiten [dieses] Forschers werden dann am Schluß gewürdigt. F. A.

[6.] **P. Charbonnier.** *Die Theorie des akustischen [Feldes und] die innere Reibung der Gase* (C. R. 137, S. 378–380. [1903). —] Der Verf. versucht die innere Reibung der Gase mit

das sich 10—15 Sekunden lang ungleichmäßig fortsetzt. Der Verf. hat festgestellt, daß dieses Zischen mit dem Rauchring zusammenhängt, der aus dem Blechkegel des Geschützes emporsteigt. F. A.

---

3. *L. Jacob. Bewegung eines Körpers in einem gasförmigen Medium* (C. R. 136, S. 1386—1388. 1903). — Die Bewegung eines Rotationskörpers, der in der Richtung seiner Achse innerhalb eines unbegrenzten gasförmigen Mediums mit einer konstanten, die Schallgeschwindigkeit des Mittels im normalen Zustande übertreffenden Geschwindigkeit vorwärts fliegt, ruft eine Unstetigkeit hervor, welche die Geschwindigkeiten und die Drucke behaftet und mit dem Körper vorrückt, in bezug auf den sie stationär ist. Das Gesetz der Transformation des Gases beim Durchgange durch die Unstetigkeit ist dasselbe, welches Hugoniot schon bei der Erforschung der Bewegung nach Schichten gefunden hatte. Zu beiden Seiten der Unstetigkeit folgt das Medium dem gewöhnlichen adiabatischen Gesetze. Die vorliegende Note zeigt, welche praktischen und welche theoretischen Schlüsse sich aus diesen theoretischen Vorstellungen ziehen lassen. Lp.

---

4. *Charbonnier. Über die Theorie des akustischen Feldes* (C. R. 137, S. 171—173. 1903). — Akustisches Feld wird vom Verf. derjenige Teil eines von einem festen Körper durchlaufenen Raumes bezeichnet, der sich zurzeit im Erschütterungszustande befindet. Seine Eigenschaften lassen sich sehr bequem verfolgen mit Hilfe des bekannten Poissonschen Integrals für kleine Luftschwingungen. Auf der in einem bestimmten Augenblicke auf der Bewegungsrichtung senkrechten Richtung findet keine Bewegung statt; die Oberfläche, die der geometrische Ort der ruhenden Teilchen während der Bewegung des Körpers ist, heißt die „neutrale Welle". Die neutrale Welle trennt das „vordere akustische Feld" von dem „hinteren". Dieselbe tangiert die Evolute der Bahn und dringt nie in diese ein. Für eine geradlinige, gleichförmige Bahn ist die neutrale Welle ein gerader Kreiskegel; für gleichförmige Kreisbahn ist ihr Schnitt eine archimedische Spirale. — In bezug auf das akustische Feld selbst sind zwei Fälle zu unterscheiden, je

nachdem die Bahngeschwindigkeit größer oder kleiner als die Schallgeschwindigkeit ist: im ersten Falle ist das Feld „sphärisch“, im zweiten ist es „konisch“. Auf jedem Punkte der Bahnlinie steht alsdann ein „Schallkegel“, ihnen zugehörig ist „Schallenveloppe“. Die „Kopfwelle“ steht auf den Schallkegeln senkrecht. Schließlich ergeben sich die beiden folgenden Sätze:

1. Die Kopfwelle dringt niemals in das Innere der Schallenveloppe ein; bei der Berührung weist sie einen Umkehrpunkt auf, der sich mit der Schallgeschwindigkeit auf der Enveloppe verschiebt.

2. Die Anzahl der von einem Beobachter vernommenen Schalle ist gleich der Zahl der Tangenten, die man vom Beobachter an die Schallenveloppe derart ziehen kann, daß sie die Bahnlinie treffen; die Richtung dieser Schalle ist die Richtung der Tangenten; ihr Intervall ist gleich den durch die Schallgeschwindigkeit dividierten Längendifferenzen dieser Tangenten.

Die Theorie wird durch die Machschen Photogramme bestätigt, sie liegt der Gossotschen Methode zur Bestimmung der Geschoßgeschwindigkeit zugrunde; sie läßt sich endlich auch in leicht ersichtlicher Weise auf Blitz und Donner anwenden. F. A.

---

5. **Sebert.** *Über die Aerodynamik und die Theorie des akustischen Feldes* (C. R. 137, S. 357—362. 1903). — Aus Anlaß der Untersuchungen von Charbonnier (vgl. vorstehendes Ref.) gibt der Verf. zunächst eine historische Übersicht über die Arbeiten, betr. die durch Geschosse hervorgerufenen akustischen Erscheinungen und weist auf die dabei aufgetretenen Widersprüche, namentlich zwischen den Auffassungen von Journée einerseits und Mach andrerseits hin. Auch die zunächst folgenden Untersuchungen brachten die Sache in dieser Hinsicht nicht weiter; erst durch Charbonnier ist das Problem, wie es scheint, endgültig und vollständig gelöst. Die Arbeiten dieses Forschers werden dann am Schluß gewürdigt. F. A.

---

6. **P. Charbonnier.** *Die Theorie des akustischen Feldes und die innere Reibung der Gase* (C. R. 137, S. 378—380. 1903). — Der Verf. versucht die innere Reibung der Gase mit

seiner Theorie des akustischen Feldes in Verbindung zu bringen, indem er den Fall der Übertragung der Rotation einer Kreisscheibe auf eine zweite, mit ihr parallelle betrachtet. Zur Kennzeichnung des Charakters der Mitteilung genüge es, das Ergebnis anzuführen, wonach es eine innere Reibung der Gase gar nicht gebe, sondern nur eine äußere Reibung zwischen Gas und fester Oberfläche. F. A.

Akustik.

7. *F. A. Schulze. Über die Schallgeschwindigkeit in sehr engen Röhren* (Sitz.-Ber. d. Nat. Ges. Marburg, S. 59—64. 1903). — Die Kirchhoffsche Formel für die Schallgeschwindigkeit in Röhren läßt besonders große Herabminderungen erwarten, wenn gleichzeitig sehr enge Röhren und sehr tiefe Töne angewendet werden; das ist aber bisher nie geschehen. Der Verf. hat die Frage in Angriff genommen, und zwar mit Hilfe der Quinckeschen Interferenzröhre; das Verfahren wurde jedoch, um die im vorliegenden Falle sehr beträchtlichen Fehlerquellen durch Reibung, plötzliche Querschnittsänderungen etc. auszuschließen, im Sinne einer Differenzmethode modifiziert. Die benutzten Röhren waren aus Glas, Messing und Kautschuk; als Tonquellen dienten Stimmgabeln und Zinnpfeifen. Die Beobachtung und Berechnung wurde unter den für die Genauigkeit günstigsten Bedingungen ausgeführt. In den folgenden Tabellen sind angegeben: der Röhrendurchmesser d, die Schwingungszahl n, die Schallgeschwindigkeit v, endlich die hieraus nach der Kirchhoffschen Formel berechnete, die Reibungskonstante und die Wärmeleitungsfähigkeit enthaltende Konstante γ; d in mm, v und γ in m.

	d	n	v	γ
1. Glasröhren	1,01	512	265	0,0080
	1,01	384	285	0,0077
	1,51	512	290	0,0075
		484	282	0,0079
2. Messingröhren	0,99	512	208	0,0140
		383	189	0,0149
	1,48	512	253	0,0140
		384	230	0,0158
3. Kautschukröhre	1,50	512	195	0,025

Wie man sieht, ist die Herabminderung der Schallgeschwindigkeit ganz beträchtlich, im äußersten Falle beträgt die letztere nicht viel mehr als die Hälfte der normalen. Ferner sieht man, daß γ keinen bestimmten Wert hat, sondern von den Umständen abhängt. Noch engere Röhren konnten nicht angewandt werden, weil hier merkwürdige Störungen auftraten.

F. A.

---

8. **C. Maltézos.** *Beitrag zum Studium der tönenden Pfeifen* (C. R. **134**, S. 701—703. 1902). — Der Verf. stellt, angeregt durch einige seiner griechischen Landsleute, eine von der üblichen abweichende Theorie der Lippenpfeifen auf. Im einzelnen läßt sich diese Theorie, die durch mehrere Experimente gestützt wird, im Auszuge nicht wiedergeben; es sei nur angeführt, daß es sich um die Bildung eines unter dem Luftstrom vorbeiziehenden Gegenstroms vom äußeren Raume nach der Mündung hin handelt. F. A.

---

9. **R. Wachsmuth.** *Schneidentöne und Labialpfeifen* (Verh. d. D. Physik. Ges. **5**, S. 299—302. 1903; Physik. ZS. **4**, S. 743—748. 1903). — Die Untersuchung bildet eine Fortsetzung derjenigen, welche M. Weerth auf Veranlassung und unter Leitung des Verf. angestellt hat (vgl. Beibl. **27**, S. 616). Der aus dem Spalte eines Windkastens austretende Luftstrom trifft auf eine in kleinerer oder größerer Entfernung, eventuell auch mehr seitlich aufgestellte Schneide. Bei gewissem Abstande tritt ein Ton auf, dessen Höhe vom Luftdruck abhängt. Mit wachsendem Abstande wird der Ton tiefer, dann springt er plötzlich um eine Oktave hinauf, wird wieder tiefer, springt dann um eine Quint in die Höhe etc. Geht man mit dem Keil nach der Seite, so springt der Ton um eine Oktave nach unten. Versetzt man den Luftstrom mit Ätherdampf, so kann man photographische Schlierenbilder der Vorgänge auf sehr schnell rotierenden Films erhalten, und kann dadurch die Erscheinungen im wesentlichen erklären. Weitere Versuche betreffen die Resonanz, und diese bilden den Übergang zu den Versuchen über wirkliche Pfeifentöne. Die Filmaufnahmen lassen hier deutlich den Grundton, sowie die Obertöne bei Über- und Unterdruck erkennen.

F. A.

10. ***R. Hartmann-Kempf.*** *Elektro-akustische Untersuchungen. Über den Einfluß der Amplitude auf Tonhöhe und Dekrement von Stimmgabeln und zungenförmigen Stahlfedern* (Diss. Würzburg. 255 S. m. 20 Taf. Frankfurt a. M. 1903; im Auszug veröffentlicht in Drudes Ann. **13**, S. 124—162. 1904). — Dieses aus elektrotechnischen Gesichtspunkten hervorgegangene, seinem Inhalte nach aber wesentlich akustische Werk enthält ein so reiches Material an Beobachtungsmethoden und Ergebnissen, daß es ganz unmöglich ist, im Auszuge darüber zu berichten. Es muß daher genügen, den Inhalt anzugeben und einige Bemerkungen hinzuzufügen.

Es handelt sich um die Ermittelung der Tonhöhe, des Dekrements und der Resonanz, und zwar dieser drei Größen mit Rücksicht auf die Wechselwirkung, in der sie, wie sich zeigt, zueinander stehen. Der erste Teil behandelt die Stimmgabeln, der zweite Federbänder und Zungen aus Stahl. Zur Erregung der Schwingungen wurde einerseits Luft aus einem Gasometer, andrerseits unterbrochener Gleichstrom, unter Umständen auch Wechselstrom benutzt. Die Feststellung der Schwingungen geschah durch photographische Aufzeichnung, wobei es durch eine sinnreiche Maßnahme gelang, Tonhöhe und Dekrement in derselben Aufnahme zu vereinigen; vervollständigt wird diese letztere durch Zeitmarken und Amplitudenskala für Abscissen bez. Ordinaten. Die erhaltenen Resultate werden mit denen anderer Autoren, soweit solche vorliegen, verglichen. Im Anhange werden einige besondere Fragen, besonders die der Schwebungen, erörtert, und es wird das Instrumentarium genau beschrieben.

Auf 13 Tafeln sind 31 Photogramme von ganz außergewöhnlicher Schönheit wiedergegeben, die das An- und Abklingen, die Resonanz, die Schwebungen und andere Erscheinungen bei Gabeln und Federn veranschaulichen. In den übrigen Tafeln ist dieses Material dann zu Kurven verarbeitet.

Die Untersuchungen sind teils bei Hartmann und Braun in Frankfurt, teils im Würzburger physikalischen Institute angestellt worden. F. A.

---

11. ***E. C. Woodruff.*** *Die Wirkungen der Temperatur auf Stimmgabeln* (Phys. Rev. **16**, S. 325—355. 1903). — Die

Arbeit ist aus der Erwägung hervorgegangen, daß die bisherigen Untersuchungen über den Gegenstand entweder nicht genau genug waren oder das Intervall der Temperatur nicht hinreichend weit faßten. Die Methode ist die stroboskopische und schließt sich an diejenigen von Lord Rayleigh, Michelson und Reed an, namentlich an die des letzteren, unter dessen Leitung sie auch durchgeführt wurde. Der Apparat wird in seinen Teilen eingehend beschrieben: das Pendel, die Spiegel, die Lichtblitzeinrichtung, das Beobachtungsfernrohr, die Heizvorrichtung und der Auslösungsmechanismus; letzterer bot Schwierigkeiten dar, da die Gabel in die Heizkammer eingeschlossen werden mußte. Vier Königsche Gabeln wurden untersucht, nämlich ein *C* von 64, zwei *G* von 96 und ein *c* von 128 ganzen Schwingungen.

Die Ergebnisse betreffen den Einfluß der Temperatur erstens auf die Tonhöhe und zweitens auf die Dämpfung der Gabeln. In ersterer Hinsicht ergab sich die bekannte Abnahme, z. B. von 64,54 bei 25° C. auf 63,09 bei 197° C.; also pro Grad eine Abnahme von 0,0131 Proz. Indessen ist die Abnahme nicht ganz gleichförmig, sie nimmt mit steigender Temperatur etwas zu. Ferner ist der Änderungsgrad mit der Tonhöhe proportional, dagegen im übrigen von den Dimensionen der Gabel unabhängig. Sehr merkwürdig ist der Einfluß der Temperatur auf das logarithmische Dekrement; die Gesamtdauer der Schwingungen nahm nämlich bis zu etwa 80° mehr und mehr ab, dann aber wieder zu, und bei 140° ist sie wieder fast so groß wie bei gewöhnlicher Temperatur; und zwar übereinstimmend bei allen Gabeln. Wiederholtes Erhitzen steigert den Effekt noch, d. h. die Abnahme wird noch stärker und die Erholung noch vollkommener. Schließlich ist zu bemerken, daß der Elastizitätsmodul des Stahls mit wachsender Temperatur nahezu gleichförmig abnimmt; der Abnahmekoeffizient der Tonhöhe hängt aber außerdem noch von der thermischen Ausdehnung ab.

F. A.

---

12. ***E. Grimsehl.*** *Analyse und Synthese von Schwingungen* (Verh. d. D. Physik. Ges. 5, S. 303—311. 1903). — Die direkte Verbindung eines Zählwerkes mit der Lochsirene hat leicht ersichtliche Übelstände. Der Verf. hat daher eine neue Methode ausgearbeitet, bei der ein durch die Lochreihe

fallender Lichtstrahl auf eine rasch herabfallende photographische Platte wirkt; der betr. Apparat besteht im wesentlichen aus einem Fernrohr und einer dasselbe in der Bildebene der Lochreihe durchsetzenden Fallschiene; die Einzelheiten müssen im Original nachgesehen werden. Die Fallzeit ergibt sich durch die Kontrollaufnahme einer Stimmgabel von bekannter Schwingungszahl. Natürlich zeigen alle Aufnahmen die Fallbeschleunigung, d. h. die Abstände der Elemente, bez. die Perioden werden nach unten immer länger. Die Methode ist zahlreicher Anwendungen fähig, z. B. lassen sich die Schwingungen von Saiten, die vertikal vor einem Nernstfaden ausgespannt sind, sehr gut darstellen, so daß man die Obertöne etc. studieren kann. Auch elektrische Entladungen werden in eigentümlicher Weise wiedergegeben.

Der Verf. demonstriert außerdem noch eine Wellenmaschine zur Zusammensetzung von Schwingungen; sie ist der Pfaundlerschen nachgebildet und bedient sich nicht der bisher gebräuchlichen Schablonen zum Unterschieben, die Stabreihen werden vielmehr einfach aufeinandergesetzt. F. A.

---

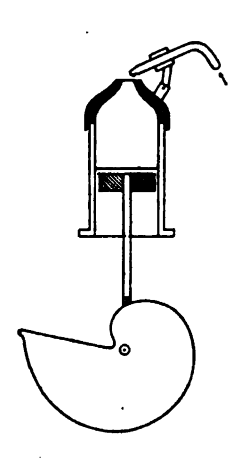
13. **G. Zambiasi.** *Optische Synthese von drei oder mehr Schwingungsbewegungen* (Rend. R. Acc. dei Linc. **12**, 1. sem., S. 48—53. 1903). — Der Verf. hat das Lissajoussche bez. Terquemsche Verfahren verallgemeinert, indem er die eine der beiden Stimmgabeln durch den Scottschen Phonographen, der zweckentsprechend verändert wurde, ersetzte. Man kann dann sehr leicht mehrere Schwingungen in einer und derselben Richtung mit einer darauf senkrechten Schwingung kombinieren. Der Verf. gibt hierfür einige interessante Beispiele, so die Kombination des Dur-Dreiklanges mit der dazu senkrechten Unterdominante einer Stimmgabel. Die letzte Figur stellt eine eigentümliche Übergangsfigur dar. F. A.

---

14. **L. Bevier.** *Der Vokal i* (Phys Rev. 15, S. 271—275. 1902). — In derselben Weise wie früher für andere Vokale gibt der Verf. hier die physikalische Charakteristik des Vokals i, wie in dem englischen Worte „pique“ — etwa wie in dem deutschen Worte „Sieg“. Es werden wieder die Kurvenphotogramme und die Partialtonanalysen für die verschiedenen Tonhöhen mitgeteilt. F. A.

---

15. *L. W. Stern. Der Tonvariator* (ZS. f. Psych. u. Physiol. d. Sinn.-Org. 30, S. 422—432. 1902). — Der Apparat stellt, im Gegensatz zu den bisherigen Sonometern, eine stetige Tonreihe zur Verfügung; überdies ist die Tonstärke während des ganzen Tönens konstant, und die Höhenänderung erfolgt gleichförmig und kann während des Tönens vorgenommen werden. Endlich kann man auch zwei oder mehr Töne gleichzeitig erzeugen und den einen allmählich gegen den andern verschieben. Erreicht wird dies durch Flaschen, die von oben angeblasen werden, und die einen auf- und abschiebbaren Boden haben. Eine Schwierigkeit liegt darin, daß gleichen Hebungen des Kolbens nicht auch gleiche Tonänderungen entsprechen. Dem ist nun in sinnreicher Weise dadurch abgeholfen, daß die unten herausragende Achse des Kolbens mit dem an ihrem Ende angebrachten Röllchen im Rande einer Metallscheibe von der Form einer bestimmten Spirale läuft, und zwar bei Tiefstand des Kolbens im innersten, bei Hochstand im äußersten Punkte der Spirale. Aus der Figur, die ein Schema des Tonvariators darstellt, kann man dies des näheren ersehen. Die Steigung der Spirale nimmt, wie man sieht und wie es sein muß, von innen nach außen allmählich ab; empirisch kann man durch Abschleifen des Randes jede gewünschte Genauigkeit erzielen. Jede Flasche hat einen Bereich von einer Oktave, die Bereiche der verschiedenen Flaschen überdecken sich aber zweckmäßig ein wenig oder auch, je nach den Bedürfnissen, stärker, z. B. 300—600, 400—800, 500—1000 etc. Mit 6—8 Flaschen hat man schon einen sehr umfangreichen Apparat. Die Ablesung und Einstellung der Tonhöhe erfolgt mittels Kreisscheiben, die auf die Achse der Spiralen aufgesetzt sind, und die Schwingungszahl und Tonzeichen ohne weiteres abzulesen erlauben. Mit Hilfe einer Übertragung lassen sich auch Bruchteile, nämlich Achtelschwingungen, ablesen. Der Apparat ist natürlich sehr empfindlich, z. B. für Temperaturänderungen, er muß also oft und sorgfältig justiert werden.



Der Tonvariator eignet sich zu zahlreichen Demonstrations-, Abstimmungs- und Forschungszwecken. Er wird von Mechaniker F. Tiessen in Breslau, Schmiedebrücke 30, angefertigt.

F. A.

---

16. *L. Schäfer und A. Guttmann. Über die Unterschiedsempfindlichkeit für gleichzeitige Töne* (ZS. f. Psych. u. Physiol. d. Sinn.-Org. **32**, S. 87—97. 1903). — Über die Unterschiedsempfindlichkeit für gleichzeitige Töne liegen, im Gegensatz zu der für Tonfolgen, bis jetzt nur vereinzelte Versuche vor — die von Bosanquet, Stumpf und Krueger. Die Verf. haben deshalb das Problem systematisch behandelt, und zwar — nach einigen Vorversuchen mit Stimmgabeln und Metallzungen — mit Hilfe des Sternschen Tonvariators (vgl. vorstehendes Ref.). Als Beobachter fungierten außer den Verf. noch zwei sehr musikalische Herren. Es wurden für die verschiedenen Tonlagen von 90—1200 Schwingungen diejenigen Schwingungszahldifferenzen festgestellt, welche 1. beginnende Unreinheit, 2. deutliche Unreinheit, 3. beginnende Zweiheit, 4. deutliche Zweiheit des Zusammenklanges ergaben. Es zeigte sich, daß alle vier Größen in der mittleren Lage — 300—400 Schwingungen — ein Minimum haben (hier ist also die Empfindlichkeit am größten), und daß sie von hier aus nach beiden Seiten wachsen. Im Mittel der vier Beobachter sind die den obengenannten vier Phasen entsprechenden Zahlen folgende:

a) Minima: 4—6—$8^1/_2$—10.
b) Obere Maxima: 9—11—13—17.
c) Untere Maxima: 11—16—20—25.

Gegenüber der Unterschiedsempfindlichkeit für aufeinanderfolgende Töne ist die für gleichzeitige erheblich geringer.

F. A.

---

17 und 18. *P. Ostmann. Ein objektives Hörmaß und seine Anwendung* (75 S. Wiesbaden 1903). — *Über die praktische Anwendung des objektiven Hörmaßes* (Verh. d. D. Physik. Ges. 5, S. 340—346. 1903). — Um ein objektives Hörmaß zu gewinnen, hat der Verf. eine Reihe Edelmannscher C- und G-Gabeln auf ihre normale Abschwingungskurve hin untersucht und, wie nach der Theorie zu erwarten war, Exponential-

kurven erhalten. Es wurde nun die „Normalamplitude“, d. h. diejenige Ordinate festgestellt, bei welcher der Ton für das normale Ohr eben verklingt. Sie beträgt für das

	C		*G*	
der großen Oktave	0,071 1	mm	0,011 8	mm
der kleinen Oktave	0,004 74		0,000 79	
der 1-gestrichenen Oktave	0,000 316		0,000 053	
der 2-gestrichenen Oktave	0,000 021 1		0,000 008 58	
der 3-gestrichenen Oktave	0,000 001 41		0,000 000 285 3	
der 4-gestrichenen Oktave	0,000 000 094		0,000 000 015 7	

Aus den Kurven lassen sich in einfacher Weise Tabellen ableiten, die das gesamte Material enthalten.

Für ein schwerhöriges Ohr wird nun zunächst die Zeit festgestellt, die von seinem Schwellenmoment bis zu dem des normalen Ohres vergeht, die „Differenzzeit“; hieraus läßt sich mittels der Tabelle das Amplitudenverhältnis bestimmen und daraus — nach dem Gesetz der reziproken Quadrate — die Hörschärfe als Bruchteil der normalen. — Ist der Arzt selbst schwerhörig, so muß er natürlich erst seine eigne Hörschärfe auf die normale reduzieren.

Die Methode ist offenbar um so empfindlicher, je langsamer die Gabeln abklingen; die neuesten Edelmannschen Gabeln sind in dieser Hinsicht vortrefflich. F. A.

R. Hartmann-Kempf. Über den Einfluß der Amplitude auf die Tonhöhe und das Dekrement von Stimmgabeln und zungenförmigen Stahlfederbändern (Drudes Ann. 13, S. 124—162. 1904).

R. Hartmann-Kempf. Über den Resonanzverlauf erzwungener Schwingungen (Drudes Ann. 13, S. 271—288. 1904).

Wärmelehre.

19. *Br. Kolbe. Anleitung zu 30 der wichtigsten Schulversuche mit dem Differential- und Doppelthermoskop, nebst einer Beilage: Preisliste der Hilfsapparate und Utensilien* (44 S. F. Ernecke & Max Kohl, 1903). — Der Verf. gibt zunächst eine Beschreibung seines Apparats, über den bereits in den Beiblättern (27, S. 431) berichtet wurde. Die angegebenen Versuche gehören teils der

Wärmelehre, teils der Elektrizitätslehre (Wärmewirkung des elektrischen Stromes [Joulesches Gesetz], Widerstandsvergleichung von Drähten, Erwärmung innerhalb eines Elementes, Peltiersche Wärme), teils noch anderen Gebieten an (Osmose der Gase, manometrische Versuche, wie z. B. die Wirkung des Aspirators, Reflexion der Schallwellen, Nachweis des Druckes von Luftwirbeln und Luftstößen, Absorption der Gase durch Kohle, Nachweis, daß ein rotierender Körper Luft mit sich reißt). Zum Schluß ist eine Preisliste der Firmen Ernecke & Kohl beigegeben. Danach würde eine Schule 1063 *M*. aufwenden müssen, um alle in der Broschüre angegebenen Versuche ausführen zu können! Überhaupt scheint dem Ref., daß der Verwendungsbereich des Apparats allzu künstlich vergrößert wird; die Versuche ergeben doch alle nur Vergleichungen zweier gleichartiger Größen und keine absoluten Messungen. Daß man z. B. zwei galvanische Widerstände mit Hilfe des Apparatsmiteinander vergleichen kann, ist an sich ja interessant; für wirkliche Widerstandsmessungen und Vergleichungen wird man aber doch immer die galvanometrischen Methoden beibehalten. A. D.

---

20. *C. Zenghelis. Chemische Reaktionen bei extrem hohen Temperaturen* (Elektrochem. ZS. 10, S. 109. 1903). — Der Verf. hat auf chemischem Wege Temperaturen erhalten, wie man sie sonst nur im Lichtbogenofen erreicht. Es geschah dies durch Einbringen von Aluminiumpulver in einen hocherhitzten Tiegel, in welchen gleichzeitig ein Sauerstoffstrom geleitet wurde. Die dabei erzeugte Temperatur genügte zum sofortigen Schmelzen und Verdampfen von Platin, Kalk und Magnesia; der Tiegel wurde geschmolzen etc. Den Physiker dürfte von den chemischen Reaktionen, die bei diesen hohen Temperaturen erhalten wurden, besonders interessieren, daß ein großer Teil des Sauerstoffs in Ozon verwandelt wurde.

E. Bs.

---

21. *W. C. Heraeus. Schmelzpunktsbestimmung von Mangan* (ZS. f. Elektrochem. 8, S. 185–187. 1902). — Eine von Dr. Hans Goldschmidt in Essen eingesandte Probe von Mangan, nach Angabe 99 proz., wurde nach einer neuen Methode auf ihren Schmelzpunkt untersucht. Die Methode besteht darin, daß der zu untersuchende Körper, hier ein etwa

erbsengroßes Stückchen des Metalls, in einem elektrischen Röhrenofen erhitzt und das Niederschmelzen mit Hilfe eines Fernrohrs beobachtet wird. Für den vorliegenden Fall war wegen der großen Reaktionsfähigkeit des Mangans zunächst ein indifferentes Gas zur Füllung des elektrischen Röhrenofens zu ermitteln. Stickstoff erwies sich wegen Bildung einer Chrom-Stickstoffverbindung als ungeeignet; dagegen gelangen die Versuche in einem trockenen Wasserstoffstrom. Als geeignetstes Material für die Unterlage, auf welcher das Metallkorn geschmolzen wurde, wurde reine Tonerde gefunden; Porzellan, Kalk und elektrisch geschmolzene Magnesia erwiesen sich als unbrauchbar. Der Schmelzpunkt des Mangans wurde sechsmal bestimmt und als Mittel 1245° gefunden, wobei ein Le Chateliersches Thermoelement zur Temperaturmessung diente. Ds.

---

22. **C. Doelter.** *Über zwei neue elektrische Öfen und über Schmelzpunktsbestimmungen* (CBl. f. Min. 1902, S. 426—430.). — Der Verf. gibt zunächst eine Beschreibung zweier von Heraeus in Hanau konstruierter elektrisch geheizter Öfen, von welchen besonders der eine, ein Röhrenofen, für Schmelzpunktsbestimmungen geeignet ist. Er verteidigt dann seine neuen Bestimmungen von Schmelzpunkten gegenüber den von Brun gemessenen Werten, welche er als viel zu hoch bezeichnet, und geht des näheren auf seine Arbeitsmethode ein. Es wurden stets zwei Punkte des Schmelzprozesses bestimmt: 1. der Beginn des Schmelzens T_1, bei welchem der größere Teil des Minerals in Glas umgewandelt ist, und 2. der Punkt der vollkommenen Flüssigkeit T_2. Die Differenz zwischen T_1 und T_2 kann bis 80° betragen. Die Messungen gehen bis zu etwa 1300° hinauf. Außer Quarz und Korund sind Eisenglanz, Montirellit, Bronzit, Cyanit, Andalusit, Chromit die am schwersten schmelzbaren der gesteinbildenden Mineralien. Ds.

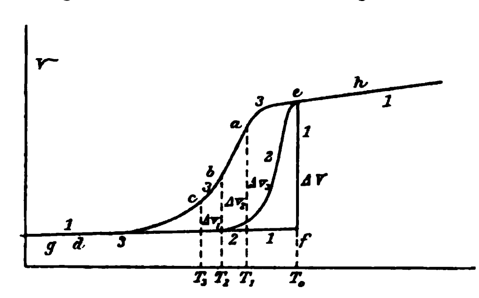
---

23. **V. Ssobolewa.** *Über die Extrapolation des Schmelzpunktes für den chemisch-homogenen Stoff aus Messungen an der Isobare der Volume in der Nähe des Schmelzpunktes* (ZS. f. phys. Chem. 42, S. 75—80. 1902). — Zur Prüfung der chemischen Homogenität eines zu untersuchenden Stoffs und zur

Bestimmung des Schmelzpunktes des ideal reinen Stoffs am nicht reinen Präparat ist dem Verf. von Tammann folgende Methode vorgeschlagen worden:

Stellt man die Volumenänderungen beim Schmelzen graphisch dar (diese selbst als Ordinaten, die Temperaturänderungen als Abszissen), so erhält man für den absolut reinen Stoff die Kurve *1, 1, 1.*

Bei einer bestimmten Temperatur T_0 schmilzt die ganze Menge des reinen Stoffs; fügt man ein wenig eines fremden Stoffs hinzu, so findet das Schmelzen nicht bei einer bestimmten Temperatur, sondern innerhalb eines Temperaturintervalls statt, und die Volumenänderung beim Schmelzen vollzieht sich nicht bei *einer* bestimmten Temperatur, wie dies die Kurven *2* und *3* des Diagramms für zwei verschiedene Mengen des Zusatzes darstellen.



Legt man durch zwei Punkte g und d, bei welchen der Stoff vollkommen kristallisiert, und ebenso durch zwei Punkte e und h, bei welchen er vollkommen flüssig ist, je eine Gerade, so gibt der senkrechte Abstand dieser Geraden in der Nähe der Schmelztemperatur des reinen Stoffs T_0 mit einer für den vorliegenden Zweck ausreichenden Genauigkeit die Volumenänderung ΔV beim Schmelzen des reinen Stoffs.

Die Volumkurve *3, 3, 3* gilt für ein nicht homogenes Präparat. Für jeden Punkt der Kurve kann man die Konzentration der Lösung berechnen, welche bei dieser Temperatur mit den Kristallen des reinen Lösungsmittels im Gleichgewicht ist. Beträgt die Konzentration der Beimengungen, wenn alles geschmolzen ist, x, so beträgt bei den Temperaturen T_1, T_2, T_3 die Konzentration der Lösungen, welche mit den Kristallen im Gleichgewicht stehen,

$$\text{bez. } x\frac{\Delta V}{\Delta V_1}, \qquad x\frac{\Delta V}{\Delta V_2} \quad \text{und} \quad x\frac{\Delta V}{\Delta V_3}.$$

Die entsprechenden Gefrierpunktserniedrigungen sind

$T_0 - T_1$, $T_0 - T_2$ und $T_0 - T_3$, und setzt man nun voraus, daß die Gefrierpunktserniedrigungen proportional der Konzentration sind, so folgt

$$\frac{T_0 - T_1}{\dfrac{\Delta V}{x\,\Delta V_1}} = \frac{T_0 - T_2}{\dfrac{\Delta V}{x\,\Delta V_2}} = \frac{T_0 - T_3}{\dfrac{\Delta V}{x\,\Delta V_3}} = \ldots = \text{konst.},$$

woraus für den gesuchten Schmelzpunkt des reinen Stoffs sich ergibt

$$T_0 = \frac{T_1 \,.\, \Delta V_1 - T_2 \,.\, \Delta V_2}{\Delta V_1 - \Delta V_2}.$$

Der Verf. bestimmt nach dieser Methode die Schmelzpunkte von vier Stoffen, für welche er folgende Werte ermittelt:

Orthokresol	30,05° ± 0,16
Diphenylamin	54,09° ± 0,15
Naphthalin	80,98° ± 0,15
Vanillin	81,32° ± 0,18.

„Ohne große Stoffmengen zur Untersuchung zu fordern, erweist sich diese Methode zur praktischen Anwendung als brauchbar, da sie die Reinheit des zu untersuchenden Präparats kontrolliert und, unabhängig von der Verunreinigung des Präparats, die richtigen Schmelzpunkte angibt.“ Ds.

---

24. ***H. Pélabon.*** *Über die Schmelzbarkeit der Gemische von Schwefelantimon und Schwefelsilber* (C. R. **136**, S. 1450—1452. 1903). — Der Verf. hat die Erstarrungspunkte der verschiedensten Schmelzen von Antimon- und Silbersulfid untersucht und kommt dabei zu dem Resultat, daß es drei verschiedene eutektische Gemische beider Verbindungen gibt, zwischen denen außerdem noch zwei wohldefinierte chemische Verbindungen der beiden Komponenten liegen. Letzteren kommen die Formeln zu: $Sb_2S_3 . Ag_2S$ und $Sb_2S_3 . 3\,Ag_2S$. Die Schmelzpunktskurve weist also drei Minima und zwei Maxima auf. E. Bs.

---

25. ***A. Lampa.*** *Der Gefrierpunkt von Wasser und einigen wässerigen Lösungen unter Druck* (Wien. Ber. **111**, Abt. IIa, S. 316—333. 1902). — Die in der Arbeit mitgeteilten Messungen betreffen den Gefrierpunkt von Wasser, zweier Kochsalzlösungen und einer Rohrzuckerlösung unter höheren Drucken, zu deren Erzeugung die Cailletetsche Pumpe ver-

wendet wurde. Die Temperaturmessung erfolgte mittels Thermoelemente, welche durch Vergleichung mit den Angaben eines in Zehntelgrade geteilten Normalthermometers geeicht waren.

Für Wasser findet der Verf.

$$\Delta = 0{,}0075\,(p - 1),$$

wenn Δ die Abnahme des Gefrierpunktes in Graden Celsius und p den Druck in Atmosphären bezeichnet, in guter Übereinstimmung mit dem theoretischen Wert 0,007 52° pro Atmosphäre Druckzunahme. Bei den Versuchen wurde der Druck bis auf 260 Atm. gesteigert.

Die Natriumchloridlösungen wurden in der Konzentration 0,05 normal = 0,2926 g NaCl in 100 cm³ H_2O und 0,3 g NaCl in 100 cm³ H_2O untersucht, bei Drucken bis zu 200 Atm. Für sie ist

$$\Delta = 0{,}0090\,(p - 1),$$

und für eine Rohrzuckerlösung mit 3,42 g Zucker in 100 cm³ H_2O bei Drucken bis zu 180 Atm.

$$\Delta = 0{,}008\,86\,(p - 1).$$

Diese Versuche sprechen also dafür, daß der Gefrierpunkt wässeriger Lösungen durch Druck in stärkerem Maße erniedrigt wird als der des Wassers. Ds.

---

26. ***Th. C. Hebb.*** *Über eine Bestimmung der Erniedrigungskonstanten des Gefrierpunktes für Elektrolyte* (Elektrochem. ZS. 9, S. 169—175. 1902). — MacGregor hatte eine Methode beschrieben, die Beobachtungen verschiedener Forscher über die Gefrierpunktserniedrigungen der Elektrolyte zu kombinieren, für welche die Ionisationskoeffizienten bei 0° C. bekannt sind, um die Erniedrigungskonstanten für Elektrolyte zu bestimmen. Eine später beschriebene Methode hatte er selbst auf ein großes Versuchsmaterial angewandt, welch letzteres nun der Verf. zur Prüfung der ersten Methode benutzt. Das Ergebnis ist, daß beide Methoden Resultate ergeben, welche nicht nur miteinander, sondern auch mit dem theoretisch berechneten Werte der Erniedrigungskonstanten von van't Hoff nahe übereinstimmen. Ds.

27. ***H. C. Jones* und *Ch. G. Carroll*. *Die Erniedrigung des Gefrierpunktes von wässerigem Wasserstoffsuperoxyd, hervorgebracht durch gewisse Salze und Säuren*** (Amer. Chem. J. 28, S. 284—291. 1902). — Kaliumchlorid, Kaliumnitrat, Ammoniumsulfat, Schwefelsäure und Oxalsäure wurden sowohl in Wasser als in verschieden konzentrierten wässerigen Lösungen von Wasserstoffsuperoxyd gelöst und die Gefrierpunktserniedrigungen für verschiedenen Gehalt des gelösten Stoffs bestimmt. Für die Salze wird die molekulare Gefrierpunktserniedrigung in wässerigem Wasserstoffsuperoxyd stets kleiner als in Wasser, dagegen für die Säuren größer als in Wasser gefunden. Das letztere Resultat zeigt, daß die Säuren durch Wasserstoffsuperoxyd in stärkerem Grade dissoziiert werden als durch Wasser, in Übereinstimmung mit der Thomson-Nernstschen Hypothese, daß ein Lösungsmittel mit höherer Dielektrizitätskonstante ein größeres Dissoziationsvermögen besitzt. Zur Erklärung der Abweichung bei den Salzen haben Bredig und Calvert angenommen, daß Wasserstoffsuperoxyd mit den starken Alkalien definierte Verbindungen einzugehen vermag, indem es sich in wässeriger Lösung wie eine schwache Säure verhält. Die Verf. halten für die wahrscheinlichste Erklärung die, daß Verbindungen zwischen den Molekülen der untersuchten Salze und den Wasserstoffsuperoxydmolekülen vorliegen. Ds.

---

28. ***Y. Osaka*. *Über den Gefrierpunkt verdünnter Lösungen von Gemengen*** (ZS. f. phys. Chem. 41, S. 560—564. 1902). — Der Verf. berichtet über einige Gefrierpunktsversuche zur Prüfung der Frage, ob und in welchem Grade in sehr verdünnten Lösungen der osmotische Druck eines neutralen Stoffes durch gleichzeitige Anwesenheit von anderen Substanzen, speziell von Elektrolyten, geändert wird.

Es wurden untersucht: Kaliumsulfat in Wasser, Mannitlösung und Phenollösung, sowie Natriumchlorid in Wasser, Harnstofflösung und Phenollösung. Dabei zeigt sich, daß im allgemeinen die Gefrierpunktserniedrigungen des Gemenges wenig verschieden sind von der Summe der Depressionen der Bestandteile. Erstere sind, soweit Unterschiede merklich sind,

immer kleiner. Mannit und Harnstoff haben einen kaum merklichen Einfluß; größer ist die Wirkung des Phenols.

Aus der Tatsache, daß die Differenz zwischen der Gefrierpunktserniedrigung des Gemenges und der Summe der Gefrierpunktserniedrigungen der Bestandteile im allgemeinen nur klein ist, wird der Schluß gezogen, daß die Einwirkung der Ionen eines Salzes auf das nicht dissoziierte Salz ebenfalls klein ist, demnach diese Wirkung nicht die wesentliche Ursache der Abweichung starker Elektrolyte vom Massenwirkungsgesetz sein könne. Ds.

---

29. **De Forcrand.** *Über das thermische Äquivalent der Dissoziation und der Verdampfung, und über die Erstarrungswärme des Ammoniaks* (C. R. 134, S. 708—711. 1902). — Folgerungen aus einer vom Verf. früher aufgestellten Gleichung bezüglich des im Titel angegebenen Themas. Die Erstarrungswärme von gasförmigen NH_3 wird zu 7,695 Kal. berechnet. Ds.

---

30. **De Forcrand und Massol.** *Über die Erstarrungswärme des flüssigen Ammoniaks* (C. R. 134, S. 743—745. 1902). — Die Verf. erhalten 1,95 Kal. für die Erstarrungswärme eines Grammmoleküls flüssigen NH_3 bei $-77°$, also einen Wert, welcher nicht sehr verschieden ist von der molekularen Erstarrungswärme des Wassers, was sie veranlaßt, einige weitere Analogien zwischen Wasser und Ammoniak zu ziehen. Ds.

---

31. **De Forcrand.** *Über die Beziehung* $\frac{L+S}{T} = \frac{Q}{T'} = K$ (C. R. 134, S. 768—770. 1902). — Die von dem Verf. früher veröffentlichte Formel (Beibl. 25, S. 502) wird auf den Fall des Ammoniaks angewandt. Für NH_3 war gefunden (s. die vorstehenden Ref.) $L + S = 7{,}695$ Kal., $S = 1{,}95$ Kal., woraus für die molekulare Verdampfungswärme L der Wert 5,745 Kal. folgen würde, während Regnault für 240,5° absol., d. h. für 760 mm Quecksilber Druck, den Wert von L experimentell zu 5,73 Kal. bestimmt hat. Der Verf. zieht aus dieser für den Fall des Ammoniaks gefundenen Bestätigung seiner Formel wieder den Schluß: „Bei allen physikalischen oder chemischen

Vorgängen ist die Wärme des Festwerdens eines Moleküls eines Gases proportional seiner absoluten Verdampfungstemperatur unter dem Druck von 760 mm.“ Ds.

---

32. ***K. T. Fischer und H. Alt.*** *Erstarrungs- und Schmelzdruck des Stickstoffs* (Münch. Ber. 1902, S. 209—215). — Die Verf. berichtigen ihre in einer früheren Arbeit (vgl. Drudes Ann. 9, S. 1149—1185. 1902) enthaltene Ansicht, nach welcher die Verdampfungswärme des Stickstoffs mit abnehmender Temperatur erst steigen soll, um dann in der Nähe des Erstarrungspunktes wieder abzunehmen, indem direkte Bestimmungen der Verdampfungswärme diesen Schluß nicht bestätigt, sondern eine stetige, wenn auch geringe Zunahme der Verdampfungswärme des Stickstoffs bei abnehmender Temperatur ergeben haben. Den Grund für die Unstimmigkeit zwischen Theorie und Experiment vermögen die Verf. nicht anzugeben; berichtigte Werte des Siedepunktes für Drucke von 120 mm abwärts vermögen die Abweichung nicht zu erklären.

Für den Erstarrungsdruck des reinen Stickstoffs ergibt sich jetzt der Wert 89,2 ± 0,6 mm, für den Schmelzdruck 90,9 ± 0,6 mm, als Mittel beider der Wert 90,0 ± 0,3 mm.

Ds.

---

33. ***W. Louguinine.*** *Studien der latenten Verdampfungswärme von Anilin, Orthotoluidin, einigen ihrer Derivate sowie anderer Substanzen der organischen Chemie* (Ann. chim. phys. (7) 27, S. 105—144. 1902). — Nachstehende Tabelle gibt die vom Verf. für die Verdampfungswärme gefundenen Mittelwerte:

Anilin	104,32 Kal.	Propionsäure	91,44 Kal.
Orthotoluidin	95,08 „	Methyläthylacetoxim	115,69 „
Methylanilin	95,07 „	Anisol	81,39 „
Dimethylanilin	80,69 „	Butyronitril	114,88 „
Dimethylorthotoluidin	70,25 „	Nitrobenzol	79,15 „
Dichloressigsäure	79,10 „		

Aus den Untersuchungen werden folgende Schlußfolgerungen über die Konstitution der untersuchten Substanzen gezogen:

1. Die fünf Substanzen, welche zur Gruppe des Anilins gehören, nämlich Anilin, Mono- und Dimethylanilin, Orthotoluidin und Dimethylorthotoluidin sind im flüssigen Zustande nicht polymerisiert.

2. Die Dämpfe von Dichloressigsäure und Propionsäure sind beträchtlich polymerisiert, was wahrscheinlich der Grund für die geringen Werte der Verdampfungswärme ist.

3. Beim Methyläthylacetoxim bewirkt die Hydroxylgruppe OH ebenso wie bei den Alkoholen und Fettsäuren trotz ihrer andersartigen Bindung eine teilweise Polymerisation des flüssigen Moleküls, wennschon dieselbe geringer ist als bei diesen.

4. Das Studium der Verdampfungswärme von Nitrobenzol hat gezeigt, daß der Nitrogruppe NO_2 im Gegensatz zur Hydroxylgruppe keinerlei polymerisierende Eigenschaft bezüglich des flüssigen Moleküls zukommt.

5. Anisol und Butyronitril, welche die Hydroxylgruppe nicht enthalten, sind im flüssigen Zustande auch nicht polymerisiert. Ds.

---

34. ***Eug. Charabot und J. Rocherolles.*** *Studie über die gleichzeitige Destillation zweier nicht mischbarer Substanzen* (C. R. 135, S. 175—177. 1902). — Für die gleichzeitige Destillation zweier nicht mischbarer Flüssigkeiten hatte Berthelot 1863 folgende Gesetze gefunden: 1. die beiden gleichzeitig kochenden Körper verdampfen in einem Gewichtsverhältnis gleich dem Verhältnis der Produkte aus den Dampfdichten mit den unter den Bedingungen des Versuchs vorhandenen Dampfspannungen; 2. zwei keine Wechselwirkung aufeinander ausübende Körper kommen gleichzeitig ins Sieden bei der Temperatur, bei welcher die Summe ihrer Dampfspannungen gleich dem auf die Oberfläche der Flüssigkeiten ausgeübten Druck wird. Das erste der beiden Berthelotschen Gesetze wurde zuerst von Naumann zu Molekulargewichtsbestimmungen benutzt in der Form

$$\frac{P}{P'} = \frac{M F}{M' F'},$$

wo P, P' die gleichzeitig verdampfenden Mengen der beiden Substanzen, M, M' deren Molekulargewichte und F, F' ihre Dampfspannungen bedeuten. Wegen der industriellen Wichtigkeit der Destillation mit Wasserdampf untersuchen die Verf., in welcher Weise in solchen Fällen die Größe des Verhältnisses P/P' beeinflußt wird, wenn man den auf der Oberfläche der Flüssigkeit lastenden Druck und damit die Temperatur

des gleichzeitigen Siedens verändert. Sie kommen dabei zu folgendem allgemeinen Ergebnis: „Das Verhältnis zwischen dem Gewichte eines mit Wasser nicht mischbaren Körpers und dem Gewichte Wasser, welche gleichzeitig überdestillieren, ändert sich in dem Sinne, daß es sich der Einheit nähert, wenn die Siedetemperatur wächst, ohne die kritische Temperatur der einen der beiden Substanzen zu erreichen." Ds.

35. ***J. P. Kuenen* und *W. G. Robson*.** *Beobachtungen über Mischungen mit maximalem oder minimalem Dampfdruck* (Phil. Mag. (6) 4, S. 116—132. 1902). — In früheren Arbeiten hatten die Verf. die Eigenschaften von gewissen Mischungen betrachtet, welche ein Maximum in ihren Dampfdrucken haben bei einer gegebenen Temperatur und ein Minimum in ihren kritischen Temperaturen, und kürzlich war ein Fall gefunden worden, bei welchem ein Minimum in den Dampfdrucken Hand in Hand ging mit einer maximalen kritischen Temperatur. Betreffs der korrespondierenden Eigenschaften derartiger Mischungen ergeben sich aus der Theorie von van der Waals folgende Schlüsse:

1. Für Mischungen, welche einen maximalen Dampfdruck für eine gegebene Zusammensetzung bei einer niedrigen Temperatur besitzen, ändert sich das Maximum nach der Seite der Komponente mit dem höheren Dampfdruck, und kann entweder verschwinden oder bleiben bis hinauf zum kritischen Zustande. Diese Mischungen haben zur gleichen Zeit ein Minimum in ihren „hypothetischen" kritischen Temperaturen — d. h. in ihren kritischen Temperaturen, welche sie haben würden, wenn sie sich nicht spalten würden in Mischungen von verschiedener Zusammensetzung, sondern homogen blieben — bei einer Zusammensetzung, welche mit derjenigen von maximalem Dampfdruck bei niedrigen Temperaturen zusammentrifft, und haben demgemäß eine Tendenz zu einem Minimum in ihren tatsächlichen kritischen Temperaturen.

2. Wenn bei Mischungen ein minimaler Dampfdruck bei einer niedrigen Temperatur vorhanden ist, so verschiebt sich das Minimum nach der Seite der Komponente mit den niedrigeren Dampfdrucken, und kann verschwinden oder bestehen bleiben bis hinauf zum kritischen Punkt. Diese Mischungen

haben eine maximale kritische Temperatur bei einer Zusammensetzung nahe derjenigen, welche dem minimalen Dampfdruck bei niedrigen Temperaturen entspricht.

3. Wenn die Mischungen anomal sind, entweder weil eine oder beide Komponenten es sind, oder infolge von wechselseitiger Assoziation der beiden Arten von Molekülen, kann die Gültigkeit obiger Regeln nicht erwartet werden. Ein maximaler Dampfdruck z. B. braucht dann nicht durch eine schwache gegenseitige Anziehung der beiden Substanzen veranlaßt zu sein, wie dies die Ursache eines Maximums bei normalen Mischungen ist, sondern kann es sein durch die Assoziation bei niedrigen Temperaturen der Moleküle derjenigen Komponente, welche die höheren Dampfdrucke bei höheren Temperaturen hat. In solchen Fällen kann man füglich kein Minimum der kritischen Temperatur erwarten.

Die unter 1. und 2. gezogenen Schlüsse sind zu einem gewissen Grade durch die in der Arbeit enthaltenen Versuchsresultate bestätigt worden. Zur Untersuchung gelangten dabei Mischungen von Propylalkohol mit Wasser, Aceton mit Chloroform sowie Kohlendioxyd mit Äthan bei niedrigen Temperaturen. Ds.

R. Hollmann. *Über die Volumenänderung beim Phasenwechsel binärer Gemische I* (Drudes Ann. **13**, S. 325—339. 1904).

H. Happel. *Bemerkungen zum Gesetz der korrespondierenden Zustände und zur Zustandsgleichung* (Drudes Ann. **13**, S. 340—361. 1904).

J. Perry. *Eine nützliche empirische Formel* (Nat. **69**, S. 102—103. 1903).

F. A. H. Schreinemakers. *Einige Bemerkungen über die Dampfdrucke ternärer Gemische* (Arch. Néerl. (2) 8, S. 395—412. 1903; vgl. Beibl. 27, S. 1065).

L. Ariès. *Über die Ausdehnung der Formel von Clapeyron auf alle indifferenten Zustände* (C. R. **137**, S. 1239—1242. 1903).

Optik.

36. *K. Angström. Die Energie in dem sichtbaren Spektrum der Hefnerlampe* (Nov. Act. Soc. Sc. Ups. (3) 12 S. 1903). — Der Zweck der Arbeit ist 1. die Energieverteilung im Spektrum der Hefnerlampe zu ermitteln, 2. den Wert einer Meterkerze in absolutem Maße zu bestimmen, d. h. die Energie, die die Hefnerlampe aus 1 m Entfernung auf 1 qcm sendet. Als Grenze des sichtbaren Spectrums nach Rot hin ist dabei die Wellenlänge 7600 angenommen.

Zur Bestimmung der Energiekurve bedient sich der Verf. seiner bekannten spektrobolometrischen Anordnung.

Zum Vergleich der photometrisch bestimmten Helligkeit mit der Energie dient ein besonderer Apparat. Das Licht fällt auf einen Hohlspiegel, wird dort parallel gemacht, durchsetzt ein Prisma und gelangt zu einem zweiten Spiegel, der ein reelles Spektrum auf einem Schirm mit zwei verschiebbaren Blenden entwirft. Vermittelst dieser Blenden läßt sich ein beliebiger Teil des Spektrums ausschneiden. Jenseits des Schirmes befindet sich eine Zylinderlinse, die die Farben des Spektrums wieder zu einem weißen oder gefärbten Bilde vereinigt. In den Brennpunkt der Zylinderlinse kann nach Belieben ein Photometer oder Bolometer gebracht werden.

Als Hilfs- und Vergleichslichtquelle wurde eine mit Fluoritfenster versehene Glühlampe besonderer Konstruktion benutzt, welche die „Bayrische Glühlampenfabrik“ in München geliefert hatte.

Es wurden zunächst die Emissionskurven der Hefnerlampe und der Glühlampe verglichen, letztere zeigte dabei im sichtbaren Spektrum, wo die Hefnerlampe keine Emissionsmaxima besitzt, dieselbe Energieverteilung wie die Hefnerlampe, so daß das Verhältnis der Intensitäten für gleiche Wellenlängen ungefähr konstant war, wenn die Lampe mit 0,21 Amp. gespeist wurde.

Sodann wurde vermittelst des Angströmschen Pyrheliometers die Gesamtstrahlung der Hefnerlampe in 1 m Abstand bestimmt. Es ergab sich

$$Q = 2150 \,.\, 10^{-8}\,\text{g cal. sec}^{-1}\,\text{cm}^{-2}.$$

Mittels des oben beschriebenen Apparates wurde weiter dann das Verhältnis der sichtbaren Strahlung zur Gesamtstrahlung bestimmt. Dazu wird zunächst die Glühlampe an die Stelle des Spaltes gebracht und so reguliert, daß ihre bis 7600 abgeblendete Strahlung gleich ist der entsprechenden der Hefnerlampe. Dann wird in den Brennpunkt der Zylinderlinse ein Prisma gebracht, das die Strahlung der Glühlampe mit derjenigen der direkt visierten Hefnerlampe zu vergleichen gestattet und der Abstand der letzteren so reguliert, daß gleiche photometrische Helligkeit eintritt. Endlich wird an die Stelle des Prismas ein Bolometer gebracht und so das Verhältnis der Intensitäten der beiden physiologisch gleichwertigen Lichtbündel bestimmt Es ergibt sich dies gleich 0,0096 mit einem Fehler von 4 Proz. Daraus folgt dann für die Energie der Strahlung der Hefnerlampe bis λ 7600 der Wert $20{,}6 \cdot 10^{-8}$ g cal. sec^{-1} cm^{-2}.

In ganz ähnlicher Weise wird dann auch der Energiebetrag bis zu einer bestimmten Wellenlänge aufwärts gemessen, d. h. der Ausdruck

$$\int_0^\lambda J_\lambda \, d\lambda .$$

Dazu wird zunächst die Wellenlänge bestimmt, bei der die verschiebbare Blende in jeder Stellung das Spektrum abschneidet. Sodann wird die Glühlampe so reguliert, daß sie in jeder Stellung die gleiche Strahlung gibt wie die Hefnerlampe; und schließlich wird mittels des Bolometers das Verhältnis der bis zu einer bestimmten Wellenlänge reichenden Strahlung zu der Gesamtstrahlung gemessen; da letztere bekannt ist, ergibt sich eine Tabelle für die Werte

$$\int_0^\lambda J \, d\lambda = \mathfrak{L}_\lambda .$$

Schließlich wird die Annahme gemacht, daß die Strahlung der Hefnerlampe im sichtbaren Spektrum sich durch die Wiensche Formel darstellen lasse. Dann lassen sich deren Konstanten berechnen, wenn man $\mathfrak{L}_\lambda$ ausrechnet und die beobachteten Werte einsetzt. Da ferner die Übereinstimmung zwischen den hier berechneten Werten für $\mathfrak{L}$ und den beobachteten eine gute ist, so rechtfertigt sich die gemachte Annahme und die

Intensität für eine bestimmte Wellenlänge kann nunmehr vermittelst der Wienschen Gleichung gefunden werden. Sie ist

$$J_\lambda = 0{,}016\,\lambda^{-5} e^{-\frac{7,85}{\lambda}}.$$

Aus dieser Formel läßt sich endlich auch die Temperatur des absolut schwarzen Körpers entnehmen, bei der derselbe die gleiche Energie emittiert, wie die Hefnerlampe. Der Verf. erhält $T = 1830^0$, was in guter Übereinstimmung mit anderen Angaben ist.

Zum Schlusse verweist der Verf. auf die Anwendung, deren das vorstehende Resultat zur Bestimmung der absoluten Intensitäten anderer Lichtquellen fähig ist, wenn auch betont werden müsse, daß trotz der guten Brauchbarkeit der Wienschen Gleichung die Analogie zwischen der Hefnerlampe und dem schwarzen Körper nur eine beschränkte sei, so daß die vorliegenden Bestimmungen einen mehr provisorischen Charakter besitzen. Kn.

---

37. ***J. Loos.*** *Über Wellenlängen und Gesetzmäßigkeiten in den Hauptbanden des sogenannten Kohlenoxydbandenspektrums* (ZS. f. wiss. Phot. 1, S. 151—160. 1903; 8°. 44 S. Diss. Bonn 1903). — Für die Struktur der Bandenspektra sind bekanntlich zwei Theorien aufgestellt worden, die eine von Thiele, die andere von Deslandres. Zur Prüfung der letzteren untersucht der Verf. das Kohlenoxydbandenspektrum. Dasselbe wurde durch elektrische Entladungen in einer mit CO_2 gefüllten Röhre hervorgerufen und mit einem Rowlandschen Gitter größter Art photographiert. Infolge der langen Expositionsdauer konnten nur die stärksten Banden ausgemessen werden, und zwar diejenigen bei 5610, 5198, 4835, 4511, 4463, 4341, 4123, in denen ca. 500 Linien gemessen wurden. Der Bau dieser Banden ist nun äußerst kompliziert. Wahrscheinlich besteht jede Bande aus einer variablen Zahl (4 bis 6 etwa) von Serien, die jedoch keinen gemeinsamen Anfang haben. Ihre Anfänge liegen nur nahe beieinander. Die dem Auge als zu einer Serie gehörig erscheinenden Linien verteilen sich in Wahrheit auf zwei Serien.

Bei der Prüfung der Deslandresschen Formeln ergibt sich nun folgendes: 1. Die Formel $1/\lambda = a_0 + A m^2$ genügt den

Beobachtungen nicht. 2. Die verschiedenen Serien einer Bande gehen von verschiedenen Kanten aus. 3. Die Größe A ist entgegen der Theorie nicht konstant, d. h. die einzelnen Serien sind nicht kongruent. Kn.

---

38. *J. Lauwartz. Über Messungen und Gesetzmäßigkeiten im Bandenspektrum der Tonerde* (ZS. f. wiss. Phot. 1, S. 160—174. 1903; Diss. 35 S. Bonn 1903). — Zu demselben Zwecke wie die im vorigen Referat genannte Arbeit untersucht der Verf. das Bandenspektrum der Tonerde, das auch schon von Hasselberg ausgemessen worden ist. Die Frage, ob das betreffende Spektrum dem Aluminium selbst oder seinem Oxyd angehöre, wird dabei beiseite gelassen.

Das Spektrum wurde mit einem großen Rowlandschen Gitter aufgenommen und von den verschiedenen Gruppen in erster Linie die von Hasselberg mit C bezeichnete gemessen und untersucht.

Im allgemeinen findet der Verf., daß von jeder Kante vier Serien ausgehen, von denen zwei stärker sind als die anderen und so Paare bilden, die sich bis zu hohen Ordnungszahlen hin verfolgen lassen. An diesen Paaren wurden dann auch die Deslandresschen Formeln geprüft.

Das Resultat der Prüfung entspricht vollkommen dem Ergebnis, das Kayser und Runge früher bei der Untersuchung der Bande λ 3883 des Cyans erhalten hatten. Es zeigt sich nämlich, daß etwa bis zur Ordnungszahl 50 die Deslandressche Formel $1/\lambda = \alpha_0 + A\,m^2$ die Beobachtungen befriedigend darstellt. Von da ab aber beginnen die Abweichungen zu wachsen und erreichen bei der 145ten Linie Beträge, die in Wellenlängen ausgedrückt 3 bis 4 A.E. betragen.

Des weiteren findet der Verf., daß der Rechnung nach jede Serie eine eigene Kante haben muß. Eine Prüfung dieser Folgerung war nicht möglich, da die Kanten der Banden bei der benutzten Dispersion noch nicht aufgelöst sind.

Ebenso wie bei Loos (vgl. das vorige Referat) wird ferner konstatiert, daß die Größe A variabel, die einzelnen Serien somit nicht kongruent sind.

Dagegen gelingt es ungefähr, die Kanten der einzelnen Banden in der von Deslandres geforderten Weise in Serien zu

ordnen. Nur die Kantengruppe D (bei 5100) macht eine Ausnahme, und der Verf. glaubt ihr deshalb eine Sonderstellung anweisen zu müssen. Kn.

---

39. *A. Fowler und H. Shaw. Über die Formeln für Spektralserien* (Astrophys. J. 18, S. 21–32. 1903). — Der Zweck der Untersuchung ist die Probe, ob sich nicht Formeln finden lassen, welche sich noch besser als die bisher benutzten den Beobachtungen anschließen. Diese Probe wird mit zwei Formeln durchgeführt, nämlich

$$n = n_\infty - \frac{C}{m^p - m_0}, \tag{1}$$

wo n die Schwingungszahl, n_∞, C, p, m_0 Konstanten bedeuten und m die Reihe der ganzen Zahlen durchläuft, und

$$n = n_\infty - \frac{C}{(m + \mu)^2 - m_0}. \tag{2}$$

Erstere ist eine Modifikation der alten Formel von Balmer, letztere eine Kombination der Rydbergschen Formel mit der ersten. Die zweite ist außerdem prinzipiell identisch mit der schon von Rummel benutzten.

Die Berechnung der Konstanten wird nun ausgeführt für die Hauptserien von Na, K, Li, ferner für die Tripletserie des Mg und für die Rydbergsche Serie des Mg, endlich für die beiden aus Paaren bestehenden Nebenserien des He.

Dabei zeigt sich, daß die zweite der benutzten Formeln der ersten überlegen ist, und daß sie bei passender Wahl der zur Berechnung der Konstanten dienenden Linien nicht nur die Beobachtungen noch genauer darstellt, als die älteren Formeln, sondern auch noch die Linien im Rot umfaßt, für welche die übrigen Formeln bisher große Abweichungen ergaben; auch wird die Rydbergsche Serie des Magnesiums noch mit umfaßt.

Ob die vorgeschlagene Formel sich auch in allen Fällen bewähren wird, bleibt indes noch abzuwarten. Kn.

---

40. *A. Fowler. Über eine neue Linienserie in dem Spektrum des Magnesiums* (Proc. Roy. Soc. 71, S. 419—420. 1903). — Der Verf. findet in dem Bogen zwischen Magnesium-

elektroden 4 schwache Linien, die nach Violett unscharf sind und ungefähr die Wellenlängen 4511,4, 4251,0, 4106,8, 4018,3 haben. Sie lassen sich analog der Rydbergschen Magnesiumserie in die Formel

$$n = 26595{,}4 - \frac{102\,496{,}6}{(m + 0{,}618)^2} + \frac{168\,840{,}5}{(m + 0{,}618)^2}$$

oder in die Formel

$$n = 26587{,}4 - \frac{100\,033{,}6}{(m + 0{,}495)^2 + 2{,}38919}$$

zusammenfassen, wo $m = 4, 5, 6, 7$ zu setzen ist. Aus der Analogie zu der Rydbergschen Serie wird geschlossen, daß die beiden Serien zusammen zwei Nebenserien des Magnesiums bilden. Kn.

---

41. ***W. Sutherland.*** *Eine neue Serie im Magnesiumspektrum* (Nat. 68, S. 200. 1903). — Der Verf. zeigt, daß die neue von Fowler angegebene Serie des Mg-Spektrums (das vorstehende Referat) auch durch seine Formel wiedergegeben werden könne (vgl. Beibl. 26, S. 58). Kn.

G. Quincke. *VIII. Bildung von Schaumwänden, Beugungsgittern und Perlmutterfarben durch Belichtung von Leimchromat, Kieselsäure, Eiweiß etc.* (Drudes Ann. 13, S. 217—238. 1904).

F. Kirchner. *Über die optischen Eigenschaften entwickelter Lippmannscher Emulsionen* (Drudes Ann. 13, S. 239—270. 1904).

G. Ciamician und P. Silber. *Chemische Lichtwirkungen. 7. Mitteilung* (Chem. Ber. 36, S. 4266—4272. 1903).

C. Camichel. *Über die photographische Spektrophotometrie* (J. de Phys. (4) 2, S. 899—903. 1903; vgl. Beibl. 28, S. 107).

E. Roux. *Über die Vielfachdrehung der Zuckerarten* (Ann. chim. phys. 30, S. 422—432. 1903).

Elektrizitätslehre.

---

42. ***R. H. Weber.*** *Kraftlinienwanderung als Grundhypothese für die Maxwell-Hertzsche Theorie* (Verh. d. Naturhist.-Med. Ver. zu Heidelberg 7, S. 623—628. 1903). — Der Verf. leitet aus den Hypothesen, daß wandernde elektrische

(bez. magnetische) Kraftlinien ein magnetisches (bez. elektrisches) Feld erzeugen, und daß eine Strömung einem Zerfall von Kraftlinien äquivalent ist, die Maxwellschen Gleichungen ab. Die Individualisierung von Kraftlinien ist allerdings ganz willkürlich, gerade so, wie z. B. die Lokalisierung der elektromagnetischen Energie nach Maxwell, aber die Ableitung wird so sehr einfach und anschaulich, zumal da die durch das „Schneiden von Kraftlinien" hervorgerufenen Kräfte, die ja dem Experiment leicht zugänglich sind, ein Spezialfall der Wanderung sind.

Handelt es sich, z. B. in der Optik, um schnelle und bequeme Ableitung der Maxwellschen Gleichungen, so verallgemeinert man gewöhnlich das Biot-Savartsche Gesetz und das Induktionsgesetz. Die Webersche Methode ist ebenso einfach, hat aber den Vorzug, die Symmetrie der Maxwellschen Gleichungen besser hervortreten zu lassen. Gans.

---

43. ***W. Crookes.*** *Moderne Ansichten über Materie: Die Realisierung eines Traumes* (Chem. News 87, S. 277—281. 1903). — Dieser vor dem Kongreß für angewandte Chemie am 5. Juni 1903 gehaltene Vortrag behandelt die im verflossenen Jahrhundert schon verschiedentlich ausgesprochene Vermutung von der möglichen zusammengesetzten Natur der chemischen Elemente und die Elektronentheorie (Strahlende Materie). Neben den Kathodenstrahlen werden als wichtigste experimentelle Bestätigung aller der Zukunftsträume das Radium und die von ihm ausgehenden Strahlen ausführlicher besprochen. P. E.

---

44. ***W. Kaufmann.*** *Über die „Elektromagnetische Masse" der Elektronen* (Gött. Nachr. 1903, S. 90—103; Berichtigung hierzu S. 148). — Die theoretischen Untersuchungen des Hrn. Abraham veranlaßten den Verf., sich nochmals mit der Lösung der Frage nach der Art der Zusammensetzung der Masse der Elektronen aus „mechanischer" und „elektromagnetischer" Masse zu beschäftigen, und noch einige Versuche anzustellen, bei denen möglichst feine Kurven bei möglichst großen Ablenkungen erhalten wurden. Das als Strahlungsquelle benutzte Radiumsalzkörnchen von nur 0,2 mm Durchmesser wurde mit einer dünnen Kollodiumhaut überzogen, da

es sonst im Vakuum verwitterte und auseinanderfiel. Die Versuchsanordnung ist im wesentlichen die frühere, vgl. Gött. Nachr. 1901, S. 143. Bei der Berechnung des Resultats verfolgte der Verf. auch hier wieder den Weg, die Dimensionen des Apparats direkt nur in den Korrektionsgliedern vorkommen zu lassen.

Aus den Versuchen folgt, daß nicht nur die Becquerelstrahlen, sondern auch die Kathodenstrahlen aus Elektronen bestehen, deren Masse rein elektromagnetischer Natur ist.

P. E.

---

45. **E. Dorn.** *Versuch über die zeitliche Gewichtsänderung von Radium* (Physik. ZS. 4, S. 530—531. 1903). — Der Verf. wiederholte den Versuch von Heydweiller (Physik. ZS. 4, S. 81. 1902), daß ein radiumhaltiges Präparat von de Haën (5 g) täglich 0,02 mg an Gewicht verliert. Derselbe verwendete 29,9 mg reines Radiumbromid von Buchler & Co., in alkalifreies Jenaerglas eingeschmolzen, welches wenigstens die zehnfache Elektrizität entladende Wirkung, wie das Präparat von de Haën, besaß. Es ergab sich, daß eine Gewichtsabnahme von mehr als 0,001 mg in nahezu 3 Monaten nicht stattgefunden hat; dieselbe hätte, gleiche Eigenschaften für beide Präparate vorausgesetzt, in 90 Tagen 0,011 mg betragen müssen. Es kann somit der von Heydweiller beobachtete Gewichtsverlust nicht von der das Glas durchsetzenden β- und γ-Strahlung herrühren.

P. E.

---

46. **E. Rutherford.** *Radioaktive Prozesse* (Nat. 68, S. 163. 1903; Proc. Phys. Soc. 18, S. 595—601. 1903). — Der vorliegende Aufsatz enthält eine kurze Übersicht über die Eigenschaften der radioaktiven Körper und ihre Verwandlungen. Über die Einzelheiten ist in diesen Beiblättern schon referiert worden (vgl. Beibl. 26, S. 603; 27, S. 291, 292, 628, 975, 978, 982).

P. E.

---

47. **F. Re.** *Hypothese über die Natur der radioaktiven Körper* (C. R. 136, S. 1393—1395. 1903). — Der Verf. wendet die Nebular-Hypothese von der Bildung der Sonnensysteme auf die chemischen Atome an. Die gewöhnlichen stabilen Atome sollen kleineren erloschenen Sonnen entsprechen, und

die größten noch nicht erloschenen Sonnen den Atomen der radioaktiven Körper. Eine Reihe von Erscheinungen, die beiden Arten von Gebilden gemeinsam sind, wird zur Begründung der Hypothese aufgezählt. P. E.

---

48. *E. Dorn. Eine merkwürdige Beobachtung mit Radium* (Physik. ZS. 4, S. 507—508. 1903). — Der Verf. hatte in ein Röhrchen aus alkalifreiem Jenaerglas 30 mg des stärksten Radiumbromids eingeschmolzen. Als das Röhrchen nach etwa 6 Monaten geöffnet werden sollte, wurde das Glas in dem Augenblicke, als das Glasmesser die Glasoberfläche nur eben geritzt hatte, von einem elektrischen Funken mit hörbarem Geräusch durchbrochen. Diese Erscheinung läßt sich in der Weise erklären, daß die negativen Elektronen die Glaswand durchdrungen und sich entfernt haben, während die positiven Teilchen im Inneren zurückgehalten worden sind. Bemerkenswert ist, daß die Potentialdifferenz einen solchen Wert erlangt hatte, daß sie eine 0,2 mm dicke Glaswand durchbrechen konnte. P. E.

---

49. *H. Becquerel. Über eine Eigenschaft der α-Strahlen des Radiums* (C. R. 136, S. 1517—1522. 1903). — Die Nichtübereinstimmung der für das Produkt $R.H = m/e.v$ für die α-Strahlen des Radiums von Rutherford ($3,9.10^5$; Beibl. 27, S. 662) und dem Verf. (zwischen 2,9 und $1,9.10^5$; Beibl. 27, S. 663) erhaltenen Werte veranlaßte letzteren, weitere Messungen anzustellen, die zu dem Resultate führten, daß das obige Produkt keinen konstanten Wert hat, sondern mit dem Abstande der photographischen Platte von der Strahlungsquelle, d. h. mit der Länge der Bahn der Strahlen zunimmt. Es ergab sich für eine Strahllänge von 2,14 bez. 3,12 cm bei $H = 9955$ absoluten Einheiten $R.H = 2,91$ bez. $3,41.10^5$. Diesen Zahlen schließt sich der von Rutherford gefundene Wert $3,9.10^5$ für eine Länge von 5,1 cm bei 8400 absoluten Einheiten sehr gut an. Daß die Ursache dieser Störung auf dem Vorhandensein der Luft beruht, folgt auch aus den Versuchen von Th. Des Coudres (vgl. Physik. ZS. 4, S. 483. 1903; Beibl. 28, S. 55), welcher im Vakuum bei einer Feldstärke von 2000 Einheiten und 8 cm Strahlenlänge für $R.H$ den Wert $2,56.10^5$ erhielt, ein Wert, den man in Luft nur

bei $^1/_6$ bei $^1/_8$ des Abstandes erhalten hätte. Ein Vergleich der von Rutherford und Des Coudres erhaltenen Werte für m/e und v, nämlich $6 . 10^3$ und $2,5 . 10^9$ bez. $6,4 . 10^3$ und $1,65 . 10^9$ zeigt, daß m/e einen konstanten Wert besitzt, während v mit der Länge des Weges zunimmt. Viel wahrscheinlicher wäre es jedoch, daß bei konstantem e die Masse m auf ihrem Wege Ionen aus der Luft mit sich vereinigte und so größer würde, oder daß die positive Masse der α-Strahlen negative Ionen anzöge und ihre Ladung so kleiner würde; beides würde dann für ein fortwährendes Wachsen des Krümmungsradius sprechen. Nimmt man mit Kaufmann an, daß die Masse m rein elektromagnetischer Natur ist, so kann die positive Ladung e Elektronen aus der Luft anziehen und dadurch abnehmen. Man kann dieses so ausdrücken, daß man sagt, die Ladung zerstreut sich allmählich in der Luft, die durch die α-Strahlen selbst leitend geworden ist. P. E.

---

50. ***A. Korn und E. Strauss.*** *Über die vom radioaktiven Blei ausgesandten Strahlen* (C. R. 136, S. 1312—1313. 1903). — Setzt man radioaktives Blei dem Einfluß von Kathodenstrahlen aus, so läßt sich eine deutliche Verstärkung seiner photographischen Wirkung nachweisen, und zwar auch dann, wenn man ein dünnes Aluminiumblech oder schwarzes Papier zwischen das Präparat und die Platte bringt. Beim Uran, Radium, Polonium und Aktinium war ein derartiger Einfluß nicht bemerkbar.

Eine entsprechende Zunahme der entladenden Wirkung der Substanz konnte nur nachgewiesen werden, wenn man ein Präparat verwendete, dessen elektrizitätzerstreuendes Vermögen man erst durch verschiedene chemische Prozesse geschwächt hatte.

Das radioaktive Blei besitzt also die beiden Eigenschaften: 1. eine Strahlung auszusenden, die Glas, Aluminium etc. durchdringt, photographisch wirksam ist und nur ein geringes elektrizitätentladendes Vermögen besitzt; 2. eine stark entladende Wirkung auszuüben, die nur ein geringes Durchdringungsvermögen besitzt (vgl. auch Drudes Ann. 11, S. 397. 1903).

P. E.

---

51. *P. Curie und J. Danne. Über die Radiumemanation und ihren Diffusionskoeffizienten in Luft* (C. R. 136, S. 1314—1316. 1903). — Bekanntlich sinkt das Strahlungsvermögen eines zugeschmolzenen Glasgefäßes, welches durch Radiumemanation aktivierte Luft enthält, in etwa 4 Tagen auf die Hälfte, $\lambda = 2.10^{-6}$ sec^{-1}. Läßt man nun das Innere des Gefäßes durch ein Kapillarrohr mit der äußeren Atmosphäre kommunizieren, so findet man, daß die Aktivität schneller abnimmt, aber auch hier nach einem bestimmten, wenn auch anderen Exponentialgesetz, charakterisiert durch λ', welches größer als λ ist. Die Differenz $\lambda' - \lambda = a$ ist für die Diffusion durch das Kapillarrohr charakteristisch, und sie zeigt an, daß die Diffusionsgeschwindigkeit der in dem Gefäße vorhandenen Menge Emanation proportional ist. Ferner ergab sich die Abhängigkeit:

$$a = \frac{K . s}{l . v}$$

wo s der Querschnitt, l die Länge des Kapillarrohres, v das Volumen des Gefäßes und K der Diffusionskoeffizient der Emanation in Luft ist. Bei Atmosphärendruck und 10^0 ist K ungefähr = 0,100 C.G.S.-Einheiten.

Es wurde auch noch auf folgende Weise nachgewiesen, daß sich die Radiumemanation wie ein Gas verhält: Ein Gefäß vom Volumen v_1, welches Emanation enthält, sende eine Strahlung von der Intensität J aus. Verbindet man mit diesem Gefäß ein anderes inaktives vom Volumen v_2, so geht ein Teil der Emanation in dieses zweite Gefäß über, und es stellt sich nach der Zeit t ein Gleichgewichtszustand her. Ist J' die Strahlungsintensität, welche das erste Gefäß nach der Zeit t ausgesandt haben würde, wenn das zweite nicht mit ihm verbunden worden wäre, und J_1 die tatsächlich nach der Zeit t gemessene Intensität, so findet man

$$\frac{J_1}{J'} = \frac{v_1}{v_1 + v_2},$$

d. h. die Emanation hat sich auf die beiden Gefäße nach dem Verhältnisse ihrer Volumina verteilt. Dieses gilt auch für verschiedene Drucke.

Wurde ferner von zwei durch ein Glasrohr miteinander verbundenen aktivierten Gefäßen das eine auf 350^0 erhitzt,

während das andere auf 10° erhalten wurde, so nahm die Aktivität des kälteren Gefäßes zu und die Emanation verteilte sich wie ein Gas auf die beiden Gefäße.

Setzt man an ein Glasgefäß von großem Volumen, welches Radiumemanation enthält, ein Kapillarrohr und taucht dieses in flüssige Luft, so kondensiert sich in ihm alle Emanation, nach dem Abschmelzen des Rohres erweist sich daher das Glasgefäß als inaktiv. P. E.

---

52. ***W. Crookes und J. Dewar.*** *Über die Wirkung sehr großer Kälte auf die Radiumemanationen* (Chem. News 88, S. 25—26. 1903). — Die Einwirkung großer Kälte auf das durch Radium hervorgerufene Szintillieren eines Blendeschirmes (vgl. Beibl. 27, S. 971) wurde in der Weise untersucht, daß das eine Mal das Radiumsalz durch flüssige Luft gekühlt, während der Schirm auf Zimmertemperatur gehalten wurde: das Szintillieren zeigte keine Veränderung; das andere Mal der Schirm gekühlt und das Radiumsalz auf Zimmertemperatur gehalten wurde: das Szintillieren nahm in dem Maße, wie der Schirm kälter wurde, ab und verschwand schließlich vollkommen; bei Temperatursteigerung erschien es allmählich wieder.

Um in einem möglichst hohen Vakuum die Erscheinung zu beobachten, wurde in dem Raume, welcher das Radium und den Schirm enthielt, die Luft durch Wasserdampf verdrängt, evakuiert und der Dampf in flüssiger Luft, bez. flüssigem Wasserstoff kondensiert: das Szintillieren war eher noch leuchtender geworden.

Um das stark gekühlte Radium auf sein Vermögen, Luft elektrisch leitend zu machen, zu untersuchen, wurde etwas Radiumbromid in ein Glasrohr in möglichst hohem Vakuum eingeschmolzen und in flüssigen Wasserstoff getaucht. Wurde nun das Radium in dem Kühlgefäß in einen Raum gebracht, in dem sich ein geladenes Elektroskop befand, so verlor dieses seine Ladung schon, wenn das Radium sich noch in einem Abstande von etwa 90 cm befand. Wurde nun noch das Gefäß, welches flüssigen Wasserstoff enthielt, seinerseits in flüssige Luft getaucht und dann das Ganze dem Elektroskop genähert, so blieb die Wirkung dieselbe.

Wurde wasserfreies Radiumbromid in einen Glasapparat

eingeschmolzen, welcher in eine Kapillare auslief, und wurde dieser möglichst weit evakuiert, so sah man im Dunkeln nur das Radiumsalz selbst phosphoreszieren. Wurde nun die Kapillare tagelang in flüssige Luft getaucht, so begann sie an einer bestimmten Stelle zu phosphoreszieren, ein Zeichen, daß sich Radiumemanation in ihr kondensiert hatte. P. E.

---

53. ***Fr. Heusler.*** *Über magnetische Manganlegierungen* (Verh. d. D. Physik. Ges. 5, S. 219. 1903). — Während Manganmetall sehr wenig magnetisch ist, konnte der Verf. permanent magnetisierbare Manganlegierungen mit Zinn, Aluminium, Arsen, Antimon, Wismut und Bor gewinnen. Die Herstellung magnetischer Bronzen mit rund zwei Drittel der Magnetisierbarkeit des Gußeisens ist nunmehr technisch durchführbar. St. M.

---

54. ***Fr. Heusler.*** *Über die Synthese ferromagnetischer Manganlegierungen* (Verh. d. D. Physik. Ges. 5, S. 220—223. 1903). — Detaillierte Angaben über die Herstellung von magnetischen Manganaluminiumkupfer. St. M.

---

55. ***W. Starck und E. Haupt.*** *Über die magnetischen Eigenschaften von eisenfreien Manganlegierungen* (Verh. d. D. Physik. Ges. 5, S. 224—232. 1903. Diese und die vorhergehenden Arbeiten sind auch erschienen in den Schriften der Ges. z. Beförderung d. ges. Naturw. zu Marburg 13, S. 237—300. 1904). — Die Materialien von Fr. Heusler wurden im Laboratorium von F. Richarz in Greifswald und in Marburg von den Verf. untersucht, welche detaillierte Angaben über verschiedene Proben von Manganaluminiumkupfer und Manganzinnkupfer bei verschiedenen Temperaturen und unter dem magnetisierenden Einflusse von Feldstärken $H = 20$ bis 150 machen. St. M.

---

56. ***G. Meslin.*** *Über den magnetischen und elektrischen Dichroismus der Flüssigkeiten* (C. R. 136, S. 930—932. 1903). — Die Untersuchungen, über welche Beibl. 27, S. 680 berichtet worden ist, wurden fortgesetzt und führten dazu, die Körper in zwei Klassen zu teilen.

Es zeigten

positiven Dichroismus:	negativen Dichroismus:
Schwefelkohlenstoff mit Roccelin	Schwefelkohlenstoff mit Kaliumbichromat
„ „ Helianthin	Terebenthinessenz mit Kaliumbichromat
„ „ Bordeauxrot	Terebenthinessenz mit Kupfersulfat.
„ „ Kupfersulfat	
Terebenthinessenz mit Roccelin	
„ „ Helianthin	

Für die erste Kolonne wird die Schwingung in der Richtung des magnetischen Feldes am stärksten, für die zweite am schwächsten absorbiert.

Auch die entsprechende Wirkung eines elektrischen Feldes ließ sich an einigen Substanzen konstatieren. St. M.

---

57. *G. Meslin. Theorie des magnetischen und elektrischen Dichroismus* (C. R. 136, S. 1059—1061. 1903). — Versuch einer Theorie obiger Erscheinungen auf Grund der Annahme, daß die suspendierten paramagnetischen oder diamagnetischen Teilchen sich nach der Feldrichtung orientieren. Es wird hierzu eine Reihe aufgestellt derart, daß jede Gruppierung eines festen Körpers mit einer Flüssigkeit eine negativ dichroitische Flüssigkeit liefert, wenn der feste Körper vor der Flüssigkeit eingeordnet ist, eine positive, wenn er ihr folgt. Hat der feste Körper dabei aber einen kleineren Brechungsindex als die Flüssigkeit, so verkehrt sich das Zeichen. St. M.

---

58. *G. Meslin. Über den Magnetismus der Flüssigkeiten und der Kristalle* (C. R. 136, S. 1305—1308. 1903). — Bericht über weitere Untersuchungen an 250 Flüssigkeiten in obigem Sinne. St. M.

---

59. *G. Meslin. Klassifizierung der Flüssigkeiten und Kristalle auf magnetischer Grundlage* (C. R. 136, S. 1438—1440. 1903). — Klassifikation und Aufstellung einer Tabelle, welche es ermöglichen soll, den Dichroismus der verschiedenen Gruppierungen voraus zu bestimmen. St M.

---

60. *G. Meslin. Einfluß der Temperatur auf den Dichroismus der gemischten Flüssigkeiten und Verifikation des Gesetzes der Indizes* (C. R. 137, S. 182—184. 1903). — Bei

Substanzen mit schwachem magnetischem Dichroismus gelang es, durch Temperaturerhöhung Inversionen des Vorzeichens dieser Eigenschaft zu erhalten, indem die Einwirkung auf den Index der Flüssigkeit und auf denjenigen des suspendierten festen Körpers verschieden groß ist. Es erscheint naheliegend, diese Inversionen eher auf die Veränderung der Brechbarkeit, als auf die der magnetischen Konstanten zurückzuführen.

St. M.

---

61. ***J. Chaudier.*** *Über den elektrischen Dichroismus der gemischten Flüssigkeiten* (C. R. 137, S. 248—250. 1903). — Die Versuche im elektrischen Feld, welche Meslin auch schon begonnen hatte, wurden analog den Untersuchungen im magnetischen Felde durchgeführt. Im allgemeinen verlaufen die Erscheinungen unter den beiden Einwirkungen in analoger Weise. Jedoch wird hervorgehoben, daß, während im Magnetfelde das Licht sich meist geradlinig polarisiert zeigt, es im elektrischen Felde elliptisch polarisiert wird. Auch konnte im letzteren Falle durchweg Doppelbrechung nachgewiesen werden.

St. M.

---

62. ***A. Borel.*** *Über die magnetische Rotationspolarisation des Quarzes* (Arch. de Genève (4) 16, S. 24—49, 157—171. 1903). — Die magnetische Drehung der Polarisationsebene im Quarz in der Richtung der Hauptachse, welche zuerst von Becquerel beobachtet worden ist, hat der Verf. in ihrer Abhängigkeit von der Wellenlänge und von der Temperatur genau messend verfolgt. Er benutzte dazu zwei je 59,4 mm lange Quarzsäulen von entgegengesetztem natürlichen Drehungssinne, die hintereinander in den Innenraum der 40 cm langen Magnetisierungsspule eingeschoben wurden, so daß allein die magnetische Drehung zur Beobachtung gelangte. Die Endflächen der Säulen waren genau senkrecht zur optischen Achse und wurden sorgfältig senkrecht zum einfallenden parallelstrahligen Licht gestellt. Als Lichtquelle wurde einerseits eine helle Natriumflamme, andererseits ein Induktionsfunke zwischen Cadmiumelektroden angewandt; in letzterem Falle diente ein Hoffmannsches geradsichtiges Spektroskop zur spektralen Zerlegung. Die Messung des Drehungsvermögens geschah für Natriumlicht nach der Laurentschen und Lummerschen Halb-

schattenmethode, für die übrigen Strahlenarten nach der Methode von Wild.

Die Beobachtung im Ultraviolett (bis zur Wellenlänge 219 $\mu\mu$) wurde durch ein fluoreszierendes Okular und durch Anwendung eines zugleich als Analysator dienenden Kalkspatprismas ermöglicht, doch war die Einstellungsgenauigkeit hier viel geringer als im sichtbaren Teile des Spektrums. Das Magnetfeld, welches zwischen 1050 und 1420 C.G.S. variierte, wurde durch Vergleichsmessungen der Drehung in einer Schwefelkohlenstoffsäule von 20 cm Länge bestimmt. Bei der Berechnung der Verdetschen Konstante des Quarzes wurde der Einfluß der reflektierten Strahlen, der magnetischen Drehung in der Luft, sowie der Temperatur berücksichtigt. Letzterer war durch besondere Beobachtungen, bei denen der Innenraum des Solenoids durch Dampfheizung auf 96° gebracht war, ermittelt. Im Bereiche des sichtbaren Spektrums kann er durch die einzige Formel

$$\omega_t = \omega_{20}\{1 + 0{,}00011\,(t - 20)\}$$

befriedigend dargestellt werden. Die auf 20° C. reduzierten Werte der Drehung ω in Minuten, auf 1 cm Länge und die Feldstärke 1 bezogen, finden sich schließlich für die nachstehend angegebenen acht Wellenlängen wie folgt:

Linie	Wellenlänge λ	ω
Cd_1	648,87 $\mu\mu$	0,01868
D	589,20	0,01664
Cd_4	508,60	0,02257
Cd_5	480,01	0,02574
Cd_6	467,88	0,02750
Cd_9	360,93	0,04617
Cd_{18}	257,29	0,10790
Cd_{25}	219,39	0,15866

Sie sind ziemlich gut durch die von Becquerel gegebene Formel

$$\omega = \frac{k}{\lambda^2}\,n^2(n^2 - 1),$$

worin n den Brechungsindex bezeichnet, darstellbar; im Ultraviolett scheinen jedoch die Abweichungen die Beobachtungsfehler zu übertreffen. F. P.

63. ***E. F. Huth.*** *Über ein Oszillationsgalvanometer zur Messung elektromagnetischer Strahlung* (Physik. ZS. 4, S. 640—641. 1903). — Der Verf. beschreibt eine zu quantitativen Messungen elektrischer Strahlung geeignete Anordnung des magnetischen Detektors, die er patentiert erhalten hat. Ein Bündel aus 30 kleinen Stahldrähten, um das eine Magnetisierungsspule gelegt ist, hängt horizontal an einem Phosphorbronzefaden und kann sich sonach um eine vertikale Achse um Beträge drehen, die ein angebrachter Spiegel an einer festen Skala abzulesen gestattet. Um die entmagnetisierende Wirkung elektrischer Wellen zu messen, wird das Bündel zunächst magnetisiert und dann mit Hilfe einer unten befestigten Spiralfeder geeignet ins Gleichgewicht gebracht; fallen nun elektrische Wellen auf, so ändert sich das magnetische Moment, und das Bündel dreht sich infolge des gestörten Gleichgewichtes. In ähnlicher Weise gestattet das Instrument die Beobachtung der Magnetisierung durch Schwingungen. A. Bck.

---

64. ***R. de Valbreuze.*** *Über eine neue Art der Erzeugung elektrischer Wellen in der drahtlosen Telegraphie* (Éclair. électr. 36, S. 81—84. 1903). — Nach einigen Bemerkungen über das Problem der Erzeugung resonanzfähiger Schwingungen beschreibt der Verf. eine Anordnung, welche die Unterbrecherwirkung einer mit Selbstinduktion und Kapazität zusammengeschalteten Vakuumröhre mit Quecksilberelektroden, die mit Gleichstrom gespeist wird, benutzt. Der Verf. gibt an, daß er die Benutzung solcher Röhren für den vorliegenden Zweck schon im August 1902 beschrieben habe, also vor der Veröffentlichung der Beobachtungen von Hewitt und Simon und Reich. A. Bck.

---

65. ***G. Ferrié.*** *Über die Hertzschen Wellen in der drahtlosen Telegraphie* (C. R. 136, S. 1248—1251. 1903). — Um die Wellenlänge der in einer beliebigen Antenne auftretenden Schwingungen zu messen, wird die Antenne mit dem einen Ende eines etwa 1 m über dem Boden horizontal gespannten Kupferdrahtes verbunden, dessen anderes Ende isoliert ist. Wird an diesen Draht noch ein Ampèremeter geschaltet und die Länge des Drahtes verändert, so zeigt letzteres immer

dann maximale Ausschläge, wenn die Antenne und der Draht in Resonanz sind. A. Bck.

---

66. *J. Zenneck. Über die Bedeutung der Ansatzdrähte und -platten in der drahtlosen Telegraphie* (Physik. ZS. 4, S. 656—659. 1903). — Der Verf. gibt eine einfache Erklärung für die Erfahrungstatsache, daß bei der Senderanordnung in der drahtlosen Telegraphie nur dann Schwingungen kräftiger Amplitude erzielt werden, wenn dem Senderdraht gegenüber ein Ansatz angebracht wird, der im allgemeinen aus einem Draht mit angehängter Kapazität besteht. Ist das Sekundärsystem, das in Schwingung versetzt werden soll, ein einfacher Draht, so liegt bei der Grundschwingung desselben der Strombauch in dessen Mitte, so daß das Primärsystem sich an einem Knoten befindet und deshalb nur schwach wirkt. Wird dagegen ein Ansatz mit Kapazität angebracht, so kommt das Primärsystem in die Mitte des sekundären und daher an einen Strombauch zu liegen, so daß die Erregung jetzt eine kräftige wird. Der Ansatz bewirkt also nur eine Verschiebung des Strombauchs nach der Stelle, wo das Primärsystem angebracht ist. A. Bck.

---

67. *J. B. Baker. Einige Probleme der drahtlosen Telegraphie* (Electr. Rev. 42, S. 680—681. 1903). — In der vorliegenden Mitteilung behandelt der Verf. den gegenwärtigen Stand des Problems der Abstimmung der Stromkreise. Dabei handelt es sich auch um die Frage der Verbesserung des Funkengebers, indem auf den Hewitt-Unterbrecher hingewiesen wird, der im Sendedraht Halbschwingungen von größter Amplitude erzeugt. Auch werden die Verwendung des Kohärers von de Torest und das Bolometer von Fessenden besprochen. Weitere Bemerkungen beziehen sich auf die Aussendung der Wellen nach einer bestimmten Richtung und auf die Schnelligkeit des Arbeitens der benutzten Apparate. J. M.

---

68. *H. Bauer. Telegraphie ohne Draht. Röntgenstrahlen. Teslalicht* (223 S. Berlin 1903). — Der Verf. sucht eine Einführung in die neueren elektrophysikalischen Forschungen und deren praktische Ausgestaltung zu geben. Die Darstellung

des Gegenstandes ist demgemäß elementar, wobei jedoch an einzelnen Stellen in Anmerkungen auf die theoretischen Entwickelungen hingewiesen ist. Historische Notizen sind mehrfach gleichfalls in Anmerkungen hinzugefügt worden. J. M.

---

69. *O. Murani. Onde Hertziane e telegrapho senza fili* (341 S. Mailand, U. Hoepli, 1903). — Das Buch will allen denen, die Interesse für Physik haben, ohne Gelegenheit zu finden, den raschen Fortschritten, welche auf dem Gebiet der Elektrizität gemacht wurden, zu folgen, einen leichtfaßlichen Überblick über die neuesten Errungenschaften in der drahtlosen Telegraphie geben. Um die zum Verständnis der Erscheinungen notwendige Grundlage zu geben, ist etwa die Hälfte des Buches der Wiedergabe der allgemeinen Lehren von der Elektrizität und dem Magnetismus gewidmet. Ein weiterer Abschnitt handelt von den elektrischen Wellen im allgemeinen, während die letzten 80 Seiten eine Darstellung der Erscheinungen der drahtlosen Telegraphie speziell enthalten. Nach Ansicht des Ref. dürfte das Buch seinen Zweck wohl erreichen, wenn auch viele Darlegungen des einleitenden Teils für das Verständnis des späteren unwesentlich sind und dafür die in der Praxis benutzten Schaltungen eine ausführlichere Erklärung hätten finden können. Hier schildert der Verf. mehr historisch die allmählichen Fortschritte und behandelt besonders die Versuche von Marconi bis in die neueste Zeit, wobei ziemliche Vollständigkeit hervorzuheben ist. Die Figuren sind zum großen Teil gut anschaulich. A. Bck.

A. Hagenbach. Über den Dopplereffekt im elektrischen Funken (Drudes Ann. 13, S. 362—374. 1904).

J. Stark. Sekundäres und primäres negatives Glimmlicht (Drudes Ann. 13, S. 375—393. 1904).

A. Becker. Über den Einfluß von Kathodenstrahlen auf feste Isolatoren (Drudes Ann. 13, S. 394—422. 1904).

H. du Bois. Orientierung polarisierter unsymmetrischer Kreisel (Drudes Ann. 13, S. 289—324. 1904).

K. Schaum und F. A. Schulze. Zur Demonstration elektrischer Drahtwellen (Drudes Ann. 13, S. 422—424. 1904).

A. Turpain. Einige Patente auf die drahtlose Telegraphie (Éclair. électr. 37, S. 499—504. 1903).

A. Bull. Mechanisch abgestimmte drahtlose Telegraphie (Mechan. 12, S. 1—3, 18—20. 1904).

Kosmische Physik.

70. *Sv. A. Arrhenius. Lehrbuch der kosmischen Physik* (VIII u. S. 1026 in II Bänden. br. M 38,00, geb. M 40,00. Leipzig, S. Hirzel, 1903). — Daß der berühmte Physiko-Chemiker sich schon seit einer längeren Reihe von Jahren mit astro- und geophysikalischen Problemen beschäftigt und auch auf diesen Gebieten als hervorragender Fachmann zu betrachten ist, haben seine Arbeiten über Luftelektrizität, Vulkanismus, die Sonnenkorona und Kometenerscheinungen, über die Polarlichter u. a. gezeigt. Die vorliegende zusammenfassende Gesamtdarstellung des bezeichneten Gebiets ist aus seinen Vorlesungen über die verschiedensten Teile der kosmischen Physik hervorgegangen.

Lange Zeit hindurch war der Ergänzungsband zu dem trefflichen Müller-Pouillet-Pfaundlerschen Lehrbuche der Physik und Meteorologie die einzige Quelle, welche die Anwendung der physikalischen Erkenntnisse auf kosmische Probleme darbot. Aber wie haben sich die Beobachtungsergebnisse und Anschauungen gerade auf diesem Gebiete in den allerletzten Jahren erweitert und verändert! Und nicht zum wenigsten ist es den neuen physikalisch-chemischen Forschungsresultaten in vieler Hinsicht zu danken, daß wir über den Zustand der Materie im Inneren der Erde, über das Verhalten der verschiedensten an dem Aufbaue der Erde beteiligten Substanzen sowie der atmosphärischen Bestandteile bei extremen Temperatur- und Druckbedingungen u. a. m. Genaueres als früher angeben können. Auch nach dieser Hinsicht ist es also zu begrüßen, daß gerade ein Hauptvertreter dieser neuen Richtung in der Physik als Autor gefunden werden konnte.

Die Hauptschwierigkeit in der Anlage eines derartigen Werkes liegt unzweifelhaft in der Begrenzung des Stoffs. Aus der Überfülle von Beobachtungsmaterial ist eine geeignete

Auswahl zu treffen. Dies kann nach verschiedenen Gesichtspunkten geschehen. Unser Autor ist durchweg ganz modern, d. h. er stellt den augenblicklichen Stand der Auffassungen dar. Hierin liegt naturgemäß eine gewisse Gefahr, und vielfach dürfte in der Tat dem Buche gegenüber der Vorwurf erhoben werden, daß es frühere Arbeiten zu wenig berücksichtigt. Eine historische Darstellung wollte der Verf. aber augenscheinlich nicht geben; eine solche hätte bei dem gleichen Eingehen auf die allerneuesten Forschungsergebnisse einen ungleich größeren Umfang erfordert, außerdem besitzen wir ja in S. Günthers großer zweibändiger Geophysik (2. Aufl. 1897 bez. 1899) ein Werk, welches in dieser Hinsicht alles Wünschenswerte umfaßt. In vielen Punkten bringt der Verf. nur seine eigene Ansicht zur Darstellung; dies gibt dem Buche zusammen mit zahlreich eingestreuten geistreichen Hindeutungen auf noch verborgene Zusammenhänge den Reiz der Originalität, doch muß mit dem Umstande gerechnet werden, daß gerade darum manches verhältnismäßig bald der Änderung und Ergänzung bedürfen wird.

Bei einem derartigen umfangreichen Werke ist es natürlich ganz unmöglich, hier auf Einzelheiten näher einzugehen. Doch mag es dem Ref. verstattet sein, als ein Beispiel der genannten Art das folgende sachliche Bedenken zu äußern. An verschiedenen Stellen, z. B. bei Besprechung der Nebelflecke, der Sonnenkorona, der Kometenerscheinungen, der Polarlichter, wird zur Erklärung dieser kosmischen Lichtgebilde die von dem Verf. mit viel Geschick vertretene Theorie von der dissipativen Wirkung des Lichtdruckes herangezogen. Körper von großem Strahlungsvermögen, wie etwa unsere Sonne, müssen auf feine, im Weltenraum frei schwebende Staubteilchen scheinbar eine abstoßende Kraft ausüben infolge des Strahlungsdruckes, der bei vollkommener Absorption bekanntlich gleich der in der Volumeneinheit des durchstrahlten Mediums, hier des Weltäthers, enthaltenen elektromagnetischen Energie ist. Nun hat zwar Schwarzschild nachgewiesen, daß für *die* Größenordnung der Teilchen, welche Arrhenius annimmt, der Strahlungsdruck gerade noch wirksam ist (für größere Teilchen, aber auch für kleinere nimmt er rasch ab), indessen wird nun außerdem diesen Teilchen die Rolle von Kathodenstrahlenteilchen, Elektronen,

zugeschrieben, welche wie diese die sehr verdünnten Hüllen von Gasnebeln oder die höchsten Schichten unserer Atmosphäre in ein lumineszenzartiges Leuchten versetzen sollen. Dazu fehlt aber vorerst noch der Nachweis, daß diese Partikelchen auch wirklich elektrische Ladungen, und zwar negative, mit sich führen. Auch wenn man die schon früher von Hittorf konstatierte, neuerdings von Wehnelt weiter verfolgte Tatsache heranzieht, daß bei heißen Elektroden das Kathodengefälle und damit der kathodische Übergangswiderstand verdünnten Gasen gegenüber stark herabgedrückt wird, so daß von weißglühenden Körpern echte Kathodenstrahlen schon bei wenigen Volt Spannungsdifferenz gegen die Umgebung ausgesendet werden können, so muß doch erst nachgewiesen werden, daß die Sonne und die Fixsterne negativ geladen sind. Sich auf die negative Erdladung zu berufen und den Grund in der leichteren Adsorption der negativen Ionen zufolge ihrer größeren Wanderungsgeschwindigkeit zu suchen, ist wohl nicht angängig, da die Elektronen ja von der Sonne her kommen und etwa in unsere Atmosphäre eindringen sollen, hier die Polarlichterscheinungen hervorrufend. Es muß also noch gezeigt werden, daß die Sonne wirklich Kathodenstrahlen aussendet, ein Nachweis, der, wenn er gelänge, freilich die wichtigsten Folgerungen in der kosmischen Physik nach sich ziehen würde. Dies nur ein Beispiel, wo der Verf. mit seiner Auffassung anregend wirkt, wo aber weitere Forschungen zu deren Stützung notwendig erscheinen. Die Einteilung ist die übliche; der Himmelsphysik ist die eine, der Physik des Erdkörpers und seiner Wasserbedeckung die andere Hälfte des I. Teils gewidmet; der ganze II. Teil beschäftigt sich mit der Physik der Atmosphäre und den physikalischen Grundlagen der Meteorologie. Die Darstellung ist durchweg klar und bis auf wenige Stellen, wo einfache mathematische Entwickelungen unvermeidlich waren, allgemeinverständlich im besten Sinne des Wortes. So anerkennenswert die Herrschaft des schwedischen Forschers über die deutsche Sprache auch ist, so wäre doch eine strengere Revision des Textes in sprachlicher Beziehung bei einer neuen Auflage an manchen Stellen wünschenswert. Die Ausstattung ist durchweg vornehm und reich. Eb.

---

71. ***G. D. Liveing.*** *Die mögliche Anwesenheit der neuerdings in der Erdatmosphäre entdeckten Gase in der Sonne* (Cambridge Proc. 12, S. 87—92. 1903). — Liveing und Dewar vergleichen ihre Tafel der Wellenlängen der Spektra von Neon, Argon, Krypton und Xenon mit der Liste von 339 Linien, die Humphreys bei der Sonnenfinsternis in Sumatra aus 6 Aufnahmen zwischen $\lambda = 3118$ und 5204 erhalten hat, und finden 209 Linien, die sich bis auf eine Einheit mit denen ihrer Liste decken. Allerdings gibt diese vier Dezimalen, die Werte von Humphreys nur eine, wodurch die Beweiskraft der Identität stark gemindert wird. Der Einfluß der exzentrischen Lage des Beobachtungsortes auf die 6 Aufnahmen wird besprochen, sowie die mangelnden Angaben, wie Humphreys seine Werte bestimmt hat, so daß diese nicht von großer Genauigkeit sein können; bei manchen Linien besteht daher nur eine Möglichkeit der Identität, obwohl der Verf. davon überzeugt ist, daß die Atmosphären der Planeten und der Sonne dieselben Stoffe enthalten. Riem.

---

72 und 73. ***P. Lowell.*** *Die spektrographische Untersuchung der Umdrehungszeit des Planeten Venus* (Astr. Nachr. 163, S. 33—35. 1903). — ***N. M. Slipher.*** *Dasselbe* (Ebenda, S. 36—52). — Für diese Untersuchung wurde von Brashear ein möglichst kräftiger Spektrograph hergestellt, der mit Gitter und einem dreifachen Prismensatz ausgestattet ist und dessen Dispersion dem Mills- und dem neuen Potsdamer Spektrographen ein wenig überlegen ist. Die Sternwarte liegt 2210 m über der See. Zur Vermeidung aller Beobachtungsfehler bestand jeder Satz aus drei Aufnahmen: 1. Spalt rechtwinklig zur Lichtgrenze und die Camera über dem Kollimator. 2. Spalt ebenso, die Camera unter dem Kollimator. 3. Spalt parallel der Lichtgrenze. Da durch den Übergang von Lage 1 in 2 die Richtung der Linien umgedreht wird, während diese bei 3 keine Neigung zeigen, so wird der doppelte Betrag der Neigung erhalten. Diese ergab sich bis zu 4′, woraus eine sehr langsame Rotation folgt. Bei einer Umdrehung von 24 Stunden würde der Winkel etwa 20′ betragen. Es soll noch untersucht werden, wie kleine Umdrehungen mit dem Apparat noch zu erhalten sind. Riem.

---

74. ***J. Trowbridge.*** *Über die gasartige Beschaffenheit der H- und K-Linien des Sonnenspektrums, zusammen mit einer Diskussion der umgekehrten Gaslinien* (Phil. Mag. (6) 5, S. 524 —529. 1903). — Der Verf. untersucht die Spektra starker Entladungen in Geisslerröhren aus Glas oder Quarz mit Elektroden aus verschiedenen Metallen und mit verschiedenen Gasfüllungen. Er findet, wie schon früher, kontinuierliche Spektra und in den meisten Fällen die Linien H und K, und zwar umgekehrt. Ebenso findet er umgekehrte Si-Linien. Aus diesen Beobachtungen zieht er nun sehr sonderbare Schlüsse. Da die Glaswände der Röhren zuweilen Korrosion aufweisen, und dennoch H und K fehlen, da ferner H und K bei den verschiedensten Metallen sich einstellen, und da die Quarzröhren auch bei Gegenwart der Si-Linien keine Korrosion zeigen, so schließt der Verf., H und K gehörten nicht dem Calcium, sondern irgend einem Gase, vermutlich dem Sauerstoff an. Das gleichzeitig sich zeigende kontinuierliche Spektrum soll auf dieselbe Weise entstehen, wie beim Unter-Wasser-Funken. Starke Temperatursteigerung der Röhre soll ausgeschlossen sein, „weil die Dauer einer Entladung zu einer solchen Erwärmung zu klein sei“. Dabei zeigt der Verf. zugleich, daß sein Entladungsfunke einen langen Eisendraht zu schmelzen imstande ist und daß das Glas korrodiert wird! — Dem Ref. erscheint es überraschend, daß der Verf. gar nicht den Versuch gemacht hat, die beschriebenen, übrigens auch von anderen schon oft gemachten Beobachtungen wie bisher aus der weiten Verbreitung und Empfindlichkeit des Ca-Spektrums etc. zu erklären. Kn.

---

75. ***A. Berberich.*** *Zur Geschichte der Calciumlinien im Sonnenspektrum und im Sternspektrum* (Naturw. Rundsch. 18, S. 401—404. 1903). — Die Calciumlinien *H* und *K* kommen jedenfalls aus sehr hohen Schichten der Atmosphären der Sonne und vieler Sterne, fast so hoch wie die der Wasserstoff- und Heliummassen; dies vereinigt sich jedoch nur schlecht mit dem hohen Atomgewicht dieses Elementes. Ferner sind es nur die *H*- und *K*-Linien, während die anderen Linien gänzlich fehlen. Vielleicht läßt sich das durch die Theorie der anomalen Lichtbrechung nach Julius erklären, oder durch die Versuche von

Huggins, aus denen hervorgeht, daß bei nur spurweisem Vorhandensein des Calciums ebenfalls die *H*- und *K*-Linien kräftig hervortreten, während die anderen fehlen. Neuerdings vermutet Trowbridge (vgl. vorstehendes Referat), daß diese beiden Linien Gasen angehören, etwa Sauerstoff, so daß, wenn dies sich bestätigen sollte, das recht verwickelte Calciumrätsel seine Lösung gefunden hätte. Riem.

---

76. ***J. Hartmann.*** *Die Wellenlängen der Si-Linien λ 4128 und λ 4131 und der C-Linie λ 4267* (Astrophys. J. 18, S. 65—66. 1903). — Die genannten drei Linien, die in den Sternspektren des ersten Typus auftreten, waren bisher wegen ihres meist diffusen Charakters im Laboratorium noch nicht genau gemessen. Hartmann und Eberhard haben sie nun scharf erhalten, indem sie das Spektrum von $SiFl_4$, sowie von Kohlenstoffverbindungen bei geringem Druck in einer Geißlerröhre photographierten. Die an die Eisenlinien λ 4118, 4132,217, 4144 (Kayser) angeschlossenen Werte der Wellenlängen sind: Si λ 4128,204, 4131,040 C λ 4267,301. Kn.

77—79. ***J. Scheiner.*** *Über die Verwendung von Linien des Magnesiumspektrums zur Temperaturbestimmung von Fixsternatmosphären* (Astron. Nachr. **162**, S. 35—40. 1903). — ***H. C. Vogel.*** *Erklärung* (Ebenda, S. 159—160). — ***H. Kayser.*** *Zur Bestimmung der Temperatur der Sterne* (Ebenda, S. 276—282). — In der ersten Mitteilung setzt Scheiner die durch die Arbeiten Hartmann und Eberhards (vgl. Beibl. **27**, S. 943—944) veranlaßte Diskussion fort, indem er gegen die Versuche Hartmanns Einwendungen macht und die Frage als die Gültigkeit des Kirchhoffschen Gesetzes berührend darstellt. — In der zweiten Mitteilung schließt Vogel die Diskussion, indem er sich, was die Frage selbst betrifft, auf die Seite stellt, die die These vertrat, daß Funkenlinien nicht zur Temperaturbestimmung dienen könnten. — In der dritten endlich gibt Kayser eine Darstellung der physikalischen Seite der Streitfrage und faßt nochmals die Gründe zusammen, welche eine Temperaturbestimmung der genannten Art als nicht möglich erscheinen lassen. Ferner wird die Frage erörtert, ob und in welchem Umfange vielleicht auf anderem Wege, z. B. durch

Vergleich der Intensitäten der Linien innerhalb einer Linienserie, Schlüsse auf die Temperatur des leuchtenden Körpers zu gewinnen seien, unter Hinweis auf die Arbeit von Langenbach. (Vgl. Beibl. 27, S. 940.) Kn.

---

80. *N. Lockyer und W. J. S. Lockyer. Die Beziehungen zwischen Sonnenprotuberanzen und Erdmagnetismus* (Proc. Roy. Soc. 71, S. 244—250. 1903). — Die Beziehungen zwischen der Sonnentätigkeit und dem Erdmagnetismus sind schon häufiger festgestellt worden. Man hat gefunden, daß überraschende Übereinstimmungen stattfinden. Im vorliegenden Artikel weisen die Verf. nach, daß man zu unterscheiden hat zwischen dem Einflusse der Sonnenflecken und dem der Protuberanzen. Nur in den äquatorialen Regionen der Sonne stimmen die Kurven für beide überein, in den Polarzonen, wo Flecken fast gänzlich fehlen, besteht die Kurve der Protuberanzen aus plötzlichen Zacken zwischen langen Perioden der Ruhe. Aus den beigefügten Zeichnungen geht hervor, daß sie eine merkwürdige Ähnlichkeit besitzt mit der Kurve, welche die großen erdmagnetischen Stürme darstellt. Es ist daher zu vermuten, daß nicht die Sonnenflecken, sondern die Protuberanzen mit den erdmagnetischen Störungen in Zusammenhang stehen, und zwar in der Weise, daß die Störungen um so stärker sind, je näher die Protuberanzen dem Pole liegen.

Weiter wird auf Untersuchungen von Ellis verwiesen, der gezeigt hat, daß die Änderung des täglichen Ganges der magnetischen Elemente in engem Zusammenhange steht mit den Phänomenen, die in den Äquatorialzonen der Sonne auftreten (Phil. Trans. 2, 1840). Li.

---

81. *Th. Arendt. Erdmagnetische Pulsationen* (Naturw. Rundsch. 18, S. 105—107, 117—119. 1903). — Der Verf. referiert über einige Arbeiten von van Bemmelen über die „kleinen" magnetischen Störungen (vgl. Beibl. 26, S. 638) unter Hinzufügung eigner Studien am Beobachtungsmateriale des Magnetischen Observatoriums zu Potsdam.

Van Bemmelen unterscheidet zwischen Spasmen und Pulsationen. Die erstere Form tritt bei der gewöhnlichen Registriergeschwindigkeit als kleine Verbreiterung der Registrierkurve

in Erscheinung, besteht in Wirklichkeit aber aus einer kleinen Welle von 1 bis 8 Minuten Periode. Die Pulsationen sind Wellen von einer Periode von 2 bis 3 Minuten, die nur kurze Zeit auftreten, selten länger als 2 Stunden dauern. Der Verf. findet die letztgenannten Störungen auch in Potsdam (van Bemmelen hat die Beobachtungen von Batavia, Kew und Zi-Ka-Wei bearbeitet) mit derselben täglichen Periode, einem Maximum um Mitternacht. Die Pulsationen unterscheiden sich von den Eschenhagenschen dadurch, daß sie vorzugsweise am Tage auftreten und nur bis 30 Sekunden Periode besitzen.

Für die Erklärung der Phänomene ist es von Wichtigkeit, daß ihre jährliche Periode derjenigen ähnelt, die für die mittlere Veränderlichkeit (die Amplitude der täglichen Periode) der magnetischen Elemente und die jährliche Verteilung der Nordlichter gefunden ist. — Der Verf. diskutiert das von van Bemmelen entworfene Vektordiagramm der Pulsationen und zeigt ferner, daß die Vergleichungen der Gleichzeitigkeit des Auftretens wenig erfolgreich gewesen sind. — Eine Erklärung ist bisher nicht gefunden. Der Verf. verficht die Ansicht, daß es sich um vertikale elektrische Ströme der Atmosphäre handelt. Li.

---

82. *C. Nordmann. Über die magnetischen Eigenschaften der irdischen Atmosphäre* (C. R. 136, S. 960—962. 1903). — Faraday hatte die tägliche Periode der magnetischen Schwankungen auf den Einfluß der periodischen Erwärmung des Luftsauerstoffs durch die Sonne zurückgeführt. Der Verf. zeigt, daß diese Hypothese wohl qualitativ richtige Resultate liefere, quantitativ aber nicht haltbar sei, indem die magnetischen Eigenschaften der Atmosphäre nur einen zu vernachlässigenden Einfluß auf das magnetische Erdfeld und auf die Schwankungen der Magnetnadel ausüben können. St. M.

---

83. *W. Sutherland. Die Ursache des Erdmagnetismus* (Terr. Magn. and Atm. Electr. 8, S. 49—52. 1903). — Der Verf. weist darauf hin, daß die Annahme einer aus elektrochemischen Ionen gebildeten Doppelschicht auf der Erdoberfläche, die mit der Erde rotiert, schon bei einem Abstande der Ionen von

der Größenordnung des Molekulardurchmessers genügt, um das erdmagnetische Potential zu erhalten. H. G.

---

84. ***L. A. Bauer.*** *Ergebnisse der internationalen magnetischen Beobachtung während der totalen Sonnenfinsternis vom 18. Mai 1901, einschließlich der bei früheren totalen Sonnenfinsternissen erhaltenen Resultate* (Terr. Magn. and Atm. Electr. 7, S. 155—192. 1902). — Beobachtungen einer früheren totalen Sonnenfinsternis hatten ergeben, daß ihr Einfluß auf den Erdmagnetismus nicht den Charakter einer kosmischen Störung, die auf der ganzen Erde gleichzeitig auftritt, hatte, sondern den einer Oszillation oder Variation, die abhängig ist von den Phasen der Finsternis. Am 18. Mai 1901 war die Finsternis total für einen schmalen Streifen der Erdoberfläche, der sich von Madagaskar über die Antillen bis zur Südsee hinzog. Es wurde an drei magnetischen Observatorien beobachtet, die in dieser Gegend liegen, ferner an 28 anderen, die über die ganze Erde verteilt waren. Die Beobachtungen werden in vorliegender Abhandlung veröffentlicht und durch Tabellen und Kurven dargestellt. Es ergibt sich, daß die durch eine Sonnenfinsternis hervorgerufene Variation eine entgegengesetzte ist am Vor- und Nachmittage, in der nördlichen und südlichen magnetischen Halbkugel. Ihr Charakter ist analog dem der täglichen Variation und unterscheidet sich von dieser nur graduell. Um diesen Zusammenhang zu erklären, nimmt der Verf. Bezug auf die Polarlichttheorie von Birkeland und Arrhenius. Von der Sonne kommen Kathodenstrahlen auf die Erde herab, die in Wechselwirkung mit dem permanenten Erdmagnetismus die Erscheinungen des Polarlichtes, der magnetischen Störungen und auch die der täglichen Variation hervorbringen; letztere dadurch, daß immer nur eine Hälfte der Erdoberfläche Kathodenstrahlen empfängt und die andere sich gewissermaßen im Zustande der Verfinsterung durch den Erdschatten befindet. Es liegt nahe, daß eine Verfinsterung durch Dazwischentreten des Mondes ähnliche Variationen hervorbringen muß. Eine Vergleichung der Amplituden der täglichen Variation und der der Sonnenfinsternisstörung ergibt, daß sie sich ungefähr wie die Oberflächen der Erde und des Mondes verhalten. Li.

---

85. *A. Schmidt. Archiv des Erdmagnetismus. Eine Sammlung der wichtigsten Ergebnisse erdmagnetischer Beobachtungen in einheitlicher Darstellung. Mit Unterstützung der Kgl. Preuß. Ak. d. Wiss. bearbeitet und herausgegeben* (Heft 1. 71 S. Potsdam 1903). — Der Verf. hat es bei seinen theoretischen Arbeiten über Erdmagnetismus stets sehr unangenehm empfunden, daß ein großer Teil der aufgewandten Zeit mit Vorarbeiten vergeht. Er unterzieht sich jetzt der nicht hoch genug zu schätzenden Arbeit, wichtige bisher nicht verwertete Resultate von magnetischen Beobachtungen, sowie alle Beobachtungen aus den Jahren 1890 bis 1893 in einer Form zusammenzustellen, daß der Theoretiker sie sofort benutzen kann.

Außer den Mittelwerten der Intensitätsgrößen (F, H, X, Y, Z) für bestimmte Epochen und ihren Variationen werden jedesmal die Variationen einer Hilfsgröße mitgeteilt, mittels deren man leicht von den sonst gebräuchlichen Koordinatensystemen, die sich nur auf einen bestimmten Ort beziehen, auf ein anderes für alle Punkte identisches übergehen kann, dessen 0 Punkt der Erdmittelpunkt ist. Die Variationen der Deklination und Inklination sind durchgehends nicht in Bogenminuten, sondern, um H und F zu eliminieren, ale Variationen einer Kraft ausgedrückt, die senkrecht zu H bez. F steht.

Im vorliegenden ersten Hefte werden zum Studium der täglichen Periode die stündlichen Werte der erdmagnetischen Kraft von 14 Stationen für das Jahr 1890 wiedergegeben, dazu die Amplitude und Phasenwinkel der harmonischen Analyse. Dieselben Daten folgen für 3 Stationen (Toronto, St. Helena, Hobarton) aus den Jahren 1841 bis 1848 (bez. 1847); außerdem werden für diese Stationen noch die Zahlen getrennt in ihren von der Zahl der Sonnenflecken abhängigen und den unabhängigen Teil. Für einen Teil der bisher genannten Beobachtungsresultate sind die Vektordiagramme mitgeteilt.

Für das Studium der täglichen Periode werden die mittleren Stundenwerte für den Monat Juni und Dezember, ferner für die Zeit des nördlichen Solstitiums (Mai, Juni, Juli, August) der Äquinoktien (März, April, September, Oktober) und des südlichen Solstitiums (Januar, Februar, November, Dezember) mitgeteilt. Für die Abhängigkeit von den Sonnenflecken ist jeder Monat für sich bearbeitet.

Zuletzt folgt noch der Gang der horizontalen erdmagnetischen Kraft während der Störung vom 28. Februar 1896 zwischen 6 und 7^h Gr. Zeit für 15 Stationen.

Das Erscheinen weiterer drei Hefte wird für die nächste Zeit in Aussicht gestellt. Li.

L. A. Bauer und J. A. Fleming. Die am 1. Juli 1902 in Tätigkeit gesetzten magnetischen Observatorien des „United States Coast and Geodetic Survey“ (S.-A. aus Terrestr. Magn. and Atm. Electr. 8, S. 11—30. 1903).

W. H. M. Christie. Results of the Spectroscopic and Photographic Observations made at the Royal Observatory, Greenwich in the year 1900 (4°. XII u. 89 S. Edinburgh, Neill & Co., 1902).

E. Mathias. Über das Gesetz der regelmäßigen Verteilung der erdmagnetischen Gesamtkraft in Frankreich am 1. Januar 1896 (Éclair. électr. 37, S. 408—411. 1903).

P. Czermak. Über Elektrizitätszerstreuung in der Atmosphäre (S.-A. aus dem 74. Bde. d. Denkschr. d. math.-naturw. Kl. d. Kaiserl. Akad. d. Wiss. 1903, S. 55—87; vgl. Beibl. 28, S. 218).

Geschichtliches. Biographisches.

86. *F. Dannemann. Grundriß einer Geschichte der Naturwissenschaften. Zugleich eine Einführung in das Studium der grundlegenden naturwissenschaftlichen Literatur. II. Band. Die Entwickelung der Naturwissenschaften. 2. Auflage* (8°. 450 S. m. 87 Abbild., zum größten Teil in Wiedergabe nach den Originalwerken, 1 Bildnis von Galilei und 1 Spektraltafel. Leipzig, W. Engelmann, 1903). Über den I. Band vgl. Beibl. 26, S. 1090. — Das Buch zerfällt in vier Abschnitte, das Altertum bis zur Zerstörung der alexandrinischen Bibliothek im Jahre 642, das Mittelalter bis zur Aufstellung des copernicanischen Systems, die neuere Zeit bis zur Begründung der modernen Chemie und der Erfindung der galvanischen Kette und die neueste Zeit bis zur Gegenwart. Doch wird S. 129 gezeigt, daß die neuere Naturwissenschaft mit Galilei anhebt, dessen dem Grundriß vorgesetztes Bildnis diesem zu besonderer Zierde gereicht. Den Hauptinhalt bildet die Geschichte der

Physik, die der übrigen Naturwissenschaft wird berücksichtigt, aber viel kürzer behandelt. Die Arbeiten der einzelnen Forscher werden nebeneinander gestellt, ihre Lebensschicksale mehr oder weniger ausführlich mitgeteilt. Den Schluß bildet eine gut orientierende Darstellung der Fragen, welche gegenwärtig die Forscher hauptsächlich beschäftigen. Gd.

---

87. *Über das farbige Licht der Doppelsterne und einiger anderer Gestirne des Himmels. Versuch einer das Bradleysche Aberrationstheorem als integrierenden Teil in sich schließenden allgemeinen Theorie von Chr. Doppler. Zur Feier seines hundertsten Geburtstages als erste Veröffentlichung des nach ihm benannten physikalischen Prinzips neu herausgegeben von Dr. F. J. Studnička* (Mit Dopplers Porträt. 8°. 25 S. u. 1 Taf. Prag, Verl. d. Königl. böhm. Ges. d. Wiss., 1902). — Der ausgiebige Titel macht eine weitere Inhaltsangabe der dankenswerten und pietätvollen Veröffentlichung überflüssig, deren Zweck ein kurzes Vorwort des Herausgebers zum Überfluß noch besonders hervorhebt. Die Abhandlung selbst wurde am 25. Mai 1842 in der naturwissenschaftlichen Sektionssitzung der Königl. Gesellschaft der Wissenschaften zu Prag gelesen, im 2. Bande der 5. Folge von deren Acta abgedruckt. Ihr Inhalt ist längst ein unbestrittener Besitz der Wissenschaft geworden, und die am Schluß ausgesprochene Hoffnung Dopplers, daß dieser Inhalt in nicht ferner Zukunft den Astronomen ein willkommenes Mittel darbieten dürfte, die Bewegungen auch der entferntesten Gestirne zu bestimmen, hat sich durch die Mithilfe der 20 Jahre jüngeren Spektralanalyse in höherem Maße erfüllt als er hoffen durfte, wenn sie auch einige seiner zu weit gehenden Folgerungen auf ihr richtiges Maß zurückführte.
Gd.

---

88. ***W. Voigt.*** *G. G. Stokes* (Gött. Nachr. 1903, S. 70 —80). — Die Schrift ist hauptsächlich der Würdigung der wissenschaftlichen Arbeiten von Stokes gewidmet, der 40 Jahre hindurch der Göttinger Gesellschaft der Wissenschaften als Mitglied angehört hatte, als er vor kurzem im Alter von 83 Jahren starb, doch fällt auch helles Licht auf seine Charaktereigenschaften, seine „dankbare fromme Freude an der Natur, seine herzgewinnende ungekünstelte Bescheidenheit und seine große

Wahrheitsliebe". Zeichnen souveräne Beherrschung des Materials, Weite der Ausblicke und klare Darstellung die Vorlesungen über das Licht aus, die er 1887 in Aberdeen vor einem großen Publikum hielt, so sind seinen wissenschaftlichen Arbeiten die nämlichen Vorzüge eigen, und wie er einer der ersten Förderer der Hydrodynamik gewesen ist, so wurde er es auch für optische Aufgaben. Während er die von Bessel eingeführte Korrektion der Pendelformel wegen des Einflusses der Luftreibung in allgemein gültiger Weise ableitete, behandelte er zum Teil in Arbeiten von prinzipieller Bedeutung die Aberration, die Beugung und vor allem die Fluoreszenz des Lichtes. Namentlich durch diese, aber auch durch eine Reihe anderer Arbeiten, auf die der Verf. mehr oder weniger ausführlich eingeht, hat Stokes die Ehrungen, die ihm gelegentlich seines 50jährigen Professorenjubiläums in Cambridge im Jahre 1900 zu teil wurden, wohl verdient und man muß mit dem Verf. bedauern, daß ähnliche Ehrungen deutschen Forschern von gleicher Bedeutung, wie W. Weber und F. Neumann, in ihrem Vaterlande nicht zu teil geworden sind. Gd.

---

89. ***K. Heun.*** *Über die Einwirkung der Technik auf die Entwickelung der theoretischen Mechanik* (Antrittsvorlesung. Jahresber. d. D. Math-Ver. **12**, S. 389—398. 1903). — Aristoteles hatte bereits erkannt, daß ein „Mechanismus als solcher nie als Arbeitsquelle dienen kann", Archimedes prägte das erste mechanische Gesetz, das Hebelgesetz, dessen Richtigkeit er auf mathematischem Wege zu erweisen suchte; die Gleichgewichtsbedingung auf der schiefen Ebene und die Lehre von der Zusammensetzung von Kräften erkannte aber erst Stevin (dessen bezügliches Werk aber nicht nach Angabe des Verf. „Grondbeginseln der Wagkonst", sondern „Beghinseln der Weegkonst" betitelt ist). Er legte damit den Grund der wissenschaftlichen Statik und es wurde nun als Mechanik die Lehre vom Gleichgewicht der Kräfte an einfachen Maschinen angesprochen, ihr Zusammenhang mit Handwerk und Erfindungskunst festgehalten. Die Festigkeitslehre war damals freilich noch unbekannt, sie und die Reibung fanden ihren ersten Bearbeiter in Galilei, der auch den Grund zur Aufstellung des Prinzips der Trägheit legte und eine wenn auch noch unvoll-

ständige Formulierung des Prinzips der virtuellen Geschwindigkeiten gab. Kepplers Gesetze waren die erste vollständige Lösung eines Problems der allgemein gefaßten Phoronomie, und es ist Aussicht, daß sie für diesen Zweig der Mechanik immer mehr an Fruchtbarkeit gewinnen werden. Mit Newton wandte sich die Mechanik von den technischen Anwendungen mehr und mehr ab und immer einseitiger den theoretischen Fragen zu, wenn auch seine Leistungen auf diesem Gebiete überschätzt werden. Trotzdem verfügte, dank der Arbeiten Varignons, Jakob Bernoullis und des Marquis de l'Hospital, das Ende des 17. Jahrhunderts bereits über eine hinsichtlich ihrer Prinzipien vollständige Statik und Kinetik des starren Systems. Die erste systematische Vollendung der allgemeinen Mechanik verdankt man Lagrange, dessen Verdienst jedoch auch heute noch nicht hinreichend gewürdigt wird. Die späteren Bearbeiter der Mechanik, Poinsot, Poisson, Navier folgten nicht ihm, sondern blieben auf dem von Newton und Varignon eingeschlagenen Wege, der für die Anwendungen freilich der bequemere war. Dies wird begreiflich, wenn man bedenkt, daß Lagrange bei seinen Arbeiten lediglich die astronomischen Anwendungen im Auge gehabt, sich gegen die Bedürfnisse des praktischen Lebens aber ablehnend verhalten hatte. In der nämlichen Weise verfuhren die Mathematiker der zwanziger Jahre des vorigen Jahrhunderts, das dadurch in der Entwickelung der theoretischen Mechanik hinter seinem Vorgänger zurückblieb. Die klassisch entwickelte Mechanik erstarrte zu einem abstrakten Komplex mathematischer Transformationen und Quadraturformeln.

Auch die nach Redtenbachers Tod in Deutschland einsetzenden kinematischen Bestrebungen knüpften nicht an Lagrange und Poncelet an, sondern suchten, wenigstens zum Teil, von vorn zu beginnen. Nun aber wiesen die Konstruktion der schnelllaufenden Dampfmaschinen und Pumpen, der Lokomotiv- und Schiffsmaschinen, die Kinetik der rollenden Fahrzeuge, die Untersuchung der Lagerwiderstände u. a. auf neue Wege. Der Verf. schließt mit der Hoffnung, daß die Mechanik in dem Aufschwung, den sie gegenwärtig zu nehmen beginnt, dahin kommen werde, die rein mathematischen Interessen auf dasjenige Maß zu beschränken, welches zur exakten

Fassung und Lösung der Aufgaben, die die praktischen Bedürfnisse stellen, hinreicht. Gd.

---

90. *Leo Königsberger. Hermann von Helmholtz* (I. Band, xii u. 375 S. mit 3 Bildnissen, 1902; II. Band, xvi u. 383 S. mit 2 Bildnissen, 1903; III. Band, x u. 142 S. mit 4 Bildnissen und 1 Brieffaksimile, 1903. Braunschweig, F. Vieweg & Sohn). — Wenn Unterzeichneter, dem Wunsche des Herausgebers dieser Blätter Folge leistend, über die monumentale Helmholtz-Biographie Königsbergers berichtet, so möchte er keineswegs etwa einen Auszug aus dem Werke bringen, was an anderer Stelle vielleicht am Platze wäre, sondern alles das besprechen, was ihm als aufmerksamem Leser *besonders* hervorhebenswert erschienen ist.

Das Werk ist ein monumentales geworden zunächst durch die Vollständigkeit des Materials, das dem Verf. zur Verfügung stand; er erwähnt seine Quellen in den Vorworten zum I. und II. Bande. Sodann durch das persönliche Verhältnis des Biographen zu Helmholtz, mit dem wärmste Freundschaft ihn verband, begründet durch die gemeinsame Tätigkeit zu Heidelberg, die aber auch darüber hinaus ihn in vielfache persönliche und wissenschaftliche Berührung mit dem großen Meister brachte. Endlich durch die Art und Weise, wie Königsberger seine Aufgabe gelöst hat; sein Werk ist mehr geworden als eine Helmholtz-Biographie, was doch allein schon viel wäre: es ist ein Abriß der Geschichte aller derjenigen Wissenschaften in der Mitte und zweiten Hälfte des vorigen Jahrhunderts geworden, welche Helmholtz gefördert hat: der Sinnesphysiologie, der Erkenntnistheorie, der Physik und großer Gebiete der Mathematik. Denn der Verf. gibt bei Besprechung der Arbeiten des Meisters nicht nur eine eingehende Inhaltsangabe jeder einzelnen, ihre Entstehungsgeschichte, ihre Beziehung zu anderen Leistungen Helmholtz', wobei die zusammengehörigen zusammen behandelt werden, sondern stellt weiter ausholend ihre Stelle in der Entwickelung der Wissenschaft und die Beziehungen zu früheren und späteren Forschungen anderer ausführlich dar. Wer sich in Zukunft über den Inhalt und die Bedeutung einer der Helmholtzschen Arbeiten im allgemeinen schnell und kurz orientieren will, kann seinen Wunsch nicht besser als in Königs-

bergers Biographie erfüllt sehen; außerdem aber kann er sicher sein, dort eine kurz gefaßte allgemeine Abhandlung über die betreffende Frage zu finden.

Einen besonderen Wert verleihen dem Werke auch die vielen hinterlassenen Aufzeichnungen, anderweitig noch nicht gedruckten Ansprachen, Reden u. ä., die hier zum ersten Male mitgeteilt werden. Es sind:

Gesichtspunkte bei dem Unterrichte in der Anatomie für Künstler Bd. I, S. 95. — Über das Kausalgesetz I, S. 247. — Über Erregung und Ermüdung der Farbenempfindung I, S. 353. — Geschichte der Wissenschaft, induktive und deduktive Methode II, S. 31. — Melodie von obertönelosen einfachen Tönen II, S. 62. — Suggestion und Dichtung II, S. 109/110. — Unterricht in theoretischer Physik II, S. 115. — Philosophische Analyse der mathematischen und physikalischen Grundbegriffe II, S. 126. — Gegen die Kantianer striktester Observanz II, S. 141. — Logisch mögliche, aber nicht wirkliche Raummessungssysteme II, S. 142. — Analyse des menschlichen Wissens II, S. 158. — Prinzipien der Mechanik und Elektrodynamik II, S. 212. — Anziehungen innerhalb magnetisierbarer oder dielektrischer Substanzen II, S. 275. — Zur elektrochemischen Theorie II, S. 279—284. — Zur Theorie der Lösungen II, S. 298 (vgl. hierzu auch Bd. VI, S. 325 der Vorlesungen). — Einleitung zur 3. Abhandlung über Thermodynamik chemischer Vorgänge II, S. 298. — Die Heidelberger Jubiläums-Tischrede (1886) II, S. 337—340. — Thermodynamische Betrachtungen über chemische Vorgänge II, S. 361—379. — Rede in Montpellier III, S. 30. — Bemerkungen zum Gymnasialstudium III, S. 32. — Bewegung des Äthers nach Maxwells Theorie III, S. 76. — Ansprache an Kundts Sarg III, S. 103. — Über unbekannte elektrodynamische Kräfte III, S. 113. — Elektrodynamik in Hamiltons Form III, S. 108. — Über scheinbare Substanzen III, S. 125.

Der Biograph läßt vielfach Helmholtz selbst die kurzen Inhaltsangaben über seine eigenen Arbeiten machen, indem er auf sie bezügliche Briefe zum Abdruck bringt. Soweit sie dann an Nichtphysiker, z. B. an den Vater, gerichtet sind, sind sie zugleich gemeinverständlich in demjenigen höchsten Sinne, in welchem es überhaupt nur Ausführungen des Meisters sind:

mit voller Wahrung der Wissenschaftlichkeit. Diese Verwendungsart der Briefe gibt der Darstellung ein erhöht lebhaftes originelles Gepräge.

Daß Königsberger als Mathematiker sich so in die vielseitigen Helmholtzschen Arbeitsgebiete hineingearbeitet hat, daß er das vorliegende Werk abzufassen vermochte, verdient Bewunderung. Beherrschung der Mathematik ist aber andererseits auch gerade die wichtigste Voraussetzung für eine gründliche Würdigung von Helmholtz' Lebenswerk, dessen theoretisch-physikalische Resultate vielfach auch „in ihrem rein mathematischen Inhalte" anregend und befruchtend für die Analysis geworden sind; um nur einen Fall hervorzuheben, die Sätze über Wirbelbewegungen für die moderne Funktionentheorie (vgl. I, S. 311).

Besonders erwähnenswert scheinen dem Ref. noch zu sein die gelegentlichen Aussprüche über andere Wissenschaften, so über die Naturphilosophie (I, S. 79), deren Wiederaufleben infolge der Aufstellung des Energieprinzips befürchtet wurde; Helmholtz' höhere Auffassung von Anatomie (I, S. 263); über das Philosophieren (II, S. 162) und die Philosophen von Fach (II, S. 163); über seine eigenen Kenntnisse von der Mathematik (III, S. 4), bezüglich derer auch Kronecker sich in ungemein interessanter Weise äußert (III, S. 5).

Für Helmholtz' Lehrtätigkeit sind sehr charakteristisch die Stellen II, S. 179—180 und 350—354. Wenn ihr Wert für Anfänger gering angeschlagen wird, so ist das bekanntlich richtig; Du Bois-Reymond und Werner Siemens gehen aber zu weit, wenn sie dieselbe überhaupt nicht sonderlich wertschätzen. Er selbst hält mit Recht seine Lehrtätigkeit in theoretischer Physik hoch, und die Berliner Philosophische Fakultät, insbesondere Kronecker und Zeller, wissen sie auch zu würdigen. Freilich mußte der Zuhörer die Goldkörner von den Schlacken säubern, die ihnen infolge der Improvisation des Vortrages vielfach anhafteten; wer diese Mühe nicht scheute, wurde reich belohnt. Für das Gefühl des Ref. tritt in der Biographie nicht genug die überaus erfolgreiche Anleitung fortgeschrittener Schüler bei selbständigen Untersuchungen hervor; wie sehr diese selbst ihrem Meister dafür dankbar waren, haben sie in ihrer Adresse bei der Feier des 70. Geburtstages zum

Ausdruck gebracht (Bericht über diese, Berlin, bei A. Hirschwald, 1892, S. 43).

Helmholtz vergeudete seine *produktiv-kostbare* Zeit nicht durch vieles Literaturstudium. Wenn er eine Frage anpackte, ohne zu wissen, daß andere sie schon vor ihm behandelt hatten, so war sein Weg wohl immer der geradere und führte ihn zu weiteren Zielen, als seine Vorläufer. Auf deren ältere Verdienste aufmerksam gemacht, hat er sie stets in rückhaltlosester Weise anerkannt. So den Holländer Cramer bezüglich der Akkommodationstätigkeit des Auges in dessen Resultat (I, S. 191 und 237), während er ihn hinsichtlich des Zustandekommens berichtigte (I, S. 266—267). So Riemann, Beltrami und Lobatschewski betreffs nicht-euklidischer Geometrie (II, S. 156). So andere in anderen Fällen, so vor allem Julius Robert Mayer für die Erhaltung der Energie (I, S. 88—92, 213; II, S. 167), dessen Verdienste er nicht nur wiederholt selbst anerkannt, sondern sogar Dritten gegenüber verteidigt hat. Ganz besonders werde hervorgehoben die durch Pfaundlers Brief hoffentlich endgültige Zerstörung (I, S. 91) einer Legende: J. R. Mayer habe sich auf der Innsbrucker Naturforscher-Versammlung durch Helmholtz nicht genügend anerkannt gefühlt. Neid und Mißgunst haben die Verleumdung der mangelnden Anerkennung J. R. Mayers durch Helmholtz erzeugt; bisher hat sie sich als Hydra erwiesen, der den Kopf abzuschlagen ein erfolgloses Unterfangen war, da eben die mißgünstigen Neider nicht alle werden. Der Ref. hat bei Herausgabe der Vorlesungen über Wärmetheorie es mit der wahrhaft vornehmen Gesinnung des Meisters für unvereinbar gehalten, auf solche neuere Angriffe irgendwie (in Vorwort oder Fußnote) einzugehen; der Herausgeber dieser Blätter hat sie bereits dorthin verwiesen, wo sie hingehören (Beibl. 27, S. 107—108): ins Pathologische. Ähnlich hat auch wohl der Biograph gedacht, wenn er (II, S. 236—237) mit Recht auf die unqualifizierbaren Angriffe Dührings vom Jahre 1877 nicht weiter eingeht; hätte er dadurch doch dessen gewissermaßen herostratische Berühmtheit gefördert.

Auf die gerechte Abwägung der Verdienste J. R. Mayers und Helmholtz' um das Energieprinzip durch Königsberger hat der Ref. schon im Vorwort zu den Vorlesungen über Wärmetheorie hingewiesen; Ref. möchte übrigens den Wandel

der Bezeichnung, den der Meister selbst für sein Kind vollzogen hat, radikal mitmachen, und den Namen „Erhaltung der Kraft“, außer wo er als Titel erwähnt wird, ganz vermieden sehen (vgl. I, S. 84), zumal er kürzlich wieder einmal Gelegenheit hatte, in einem Manuskript üble Folgen dieser Bezeichnung konstatieren zu können.

Helmholtz war sich seines Wertes bewußt, aber ohne die leiseste Spur von Eitelkeit. So lebhaft er sich gegen unbegründete Einwürfe wehrte, ebenso unumwunden bereit war er, berechtigte Verbesserungen seiner Arbeiten anzunehmen. Gegenüber Clausius hat er sich mehrfach in beiderlei Lage befunden; er erkennt ihm gegenüber rückhaltlos sein Mißverständnis der Schriften Holtzmanns an (I, S. 204, 207) und äußert sich später wiederholt anerkennend (II, S. 118) und hochschätzend (III, S. 10—11) über ihn. Ebenso gerecht ist er, trotz Gegnerschaft in der Theorie, gegen Herings verdienstvolle Versuche über Farbenempfindung (II, S. 24). Und Lipschitz ist er stets dankbar gesinnt gewesen für die Berichtigung zur Abhandlung „Über die Erhaltung der Kraft“ (vgl. Wissenschaftl. Abhandl. I, S. 70).

Von den einzelnen biographischen Daten möchte der Ref. besonders erwähnen die interessante Notiz, daß man zuerst in Oxford im Jahre 1866 daran gedacht hat, Helmholtz auf einen Lehrstuhl der Physik zu berufen (II, S. 73). Bekanntlich ist dann mit ihm nach Plückers Tod im Jahre 1868 wegen Übernahme der physikalischen Professur in Bonn verhandelt worden (II, S. 112). Nach mündlichen Mitteilungen kann Unterzeichneter hierzu bemerken, daß der Urheber dieses Vorschlages der Bonner Fakultät Lipschitz gewesen ist, den Helmholtz in wärmster Freundschaft verehrte. Wie schon im Jahre 1858 das Preußische Ministerium nicht vermochte, ihn in Bonn zu halten, so gewann es ihn auch zehn Jahre später nicht wieder. Im ersteren Falle war es zu spät, als der Prinzregent Weisung gab, alles zur Abwendung des Verlustes zu tun (II, S. 112—113). Im letzteren Falle drang der Bonner Kurator Beseler mit seinen Vorstellungen (II, S. 117) nicht durch. Doch nach dem Tode von Magnus im Jahre 1870 wurden für Berlin nach Kirchhoffs Ablehnung die Verhandlungen von Erfolg gekrönt. — Da auch sonst die Wohnungen angegeben werden, möchte

der Ref. als geborener Bonner für Bonn (1855—1858) bemerken, daß Helmholtz nur im ersten Jahre in der „Vinea domini", dann „Hinter dem Hofgarten" (jetzt Nassestraße 1) gewohnt hat (vgl. Bonner Ztg. vom 16. Sept. 1894).

Die in des Meisters Biographie eingeflochtenen Bemerkungen und Briefe von und an seinen größten Schüler Heinrich Hertz geben zugleich ein vollständiges Bild von dessen Entwickelungsgang und allzu früh erloschenem kurzen Leben.

Mit tiefer Wehmut erkennt man, daß der unglückliche Sturz im Schiff auf der Heimreise von Amerika der Anfang des Endes war.

Eine ganz besondere Zierde des Werkes bilden die 9 Bildnisse. Überaus ansprechend ist das Jugendbild vom 23. März 1848 aus dem Nachlaß von Du Bois-Reymond. Lieber als den englischen Stahlstich würde der Ref. das Knaussche Bild der Nationalgallerie als ein solches aus mittlerem Lebensalter begrüßt haben. Von den klassischen Lenbachschen Porträts, im Besitze von Frau Ellen von Siemens, geb. von Helmholtz, zeigen die des Jahres 1894 die tiefe Narbe der Stirnwunde vom 14. Okt. 1898. Hildebrands Büste, als Heliogravüre (etwas zu sehr vornübergeneigt) reproduziert, zeigt „die zeitliche Gestalt, in der ich durch dies Leben gegangen bin, durch einen Meister ersten Ranges in Marmor gebildet, so daß ich den Meinigen und den Nachkommenden künftig sogar noch in idealerer Gestalt erscheinen werde, als den jetzt Lebenden". (Tischrede bei der Feier des 70. Geburtstages, Bericht S. 47.) Sie zeigt in der Tat treffend die charakteristischen großen Züge in antiker Einfachheit allein hervorgehoben. Vermißt hat der Ref. ein Porträt der ersten Gemahlin Helmholtz'.

Dieser ersten Helmholtz-Biographie werden im Laufe der Zeiten viele andere folgen. Sie alle werden auf Königsbergers zeitgenössische zurückgreifen. Wir Lebenden, ganz besonders aber alle, die dem Meister nahe gestanden haben, können nur der lebhaftesten Freude darüber Ausdruck geben, daß sein Leben und sein Werk, vereinigt, von berufenster Feder in so vollendeter Weise geschildert, alsbald nach seinem Hingange vor unseren Augen unverblaßt festgehalten wird.

F. Richarz.

C. Raveau. Leben und Leistungen A. Cornus (Rev. gén. d. sc. 14, S. 1023—1040. 1903).

Lord Kelvin und sein erster Physiklehrer (Nat. 68, S. 623—624. 1903).

Gilbert of Colchester. Der Vater der Elektrizitätslehre (Electrician 52, S. 288—292. 1903).

Allgemeines.

91. *A. Scheye. Über das Prinzip der Stetigkeit in der mathematischen Behandlung der Naturerscheinungen* (W. Ostwalds Ann. d. Naturphil. 1, S. 20—49. 1903). — Das 1. Kap.: Die Grundbegriffe der Infinitesimalrechnung („Auch die neuesten Forschungen auf dem Gebiete der Infinitesimalrechnung, soviel sie auch zur Beseitigung alter Irrtümer beigetragen haben, vermögen nicht alle Zweifel zu lösen, und es erscheint ungewiß, ob über die Grundprobleme, welche schon keinen rein mathematischen Charakter mehr tragen, jemals volle Einigung erzielt werden wird") erörtert Machs und Boltzmanns Argumente für bez. gegen infinitesimale Ansätze physikalischer Gleichungen. 2. Kap.: Das Prinzip der Stetigkeit in der Naturwissenschaft („... das Atom selbst ein kontinuierliches Gebilde von bestimmter Gestalt .... Die eine Hypothese führt die Unstetigkeit als ein allgemeines Prinzip zur Erklärung der Naturerscheinungen ein, während die andere die Diskontinuität nur in besonderen Fällen zur Darstellung besonderer Erscheinungen zuläßt"). 3. Kap.: Anwendung des Prinzipes der Stetigkeit in der Mechanik. 4. Kap.: Anwendung des Prinzipes der Stetigkeit in der Theorie der elektrischen und thermischen Erscheinungen. 5. Kap.: Die kinetische Gastheorie („vom mathematischen Standpunkte erscheint die weitere Verfolgung der Hypothesen der kinetischen Wärmetheorie wenig aussichtsreich"). 6. Kap.: Die Materie und die Energetik (Maxwells Gleichungen sind besonders lehrreich dafür, wie mit Hilfe von Intensitäten ein Substanzbegriff, die Elektrizitätsmenge, eliminiert werden kann). A. Höfler.

92. ***H. Laudahn.*** *Über Inhalt und Gebiet der Geometrie* (W. Ostwalds Ann. der Naturphil. 2, S. 145—200. 1903). — Der Schlußsatz der Abhandlung lautet: „Die euklidische Geometrie ist die allein wissenschaftlich berechtigte, alle nicht euklidische Geometrie — also sowohl die antieuklidische als die erweiterte euklidische — handelt von logisch Unmöglichem." I. Einleitung definiert: „Geometrie ist die Wissenschaft von der Beschaffenheit des logisch möglichen rein Räumlichen". II. „Vorbereitung zum Beweisgang" unterscheidet „aufnehmende Anschauung", „die das Angeschaute nicht anders auffaßt, als es an sich ist", zum Unterschied von der „umdeutenden Anschauung", die z. B. einen Inhalt eines Bewußtseins als erscheinendes Ding oder dessen Oberfläche auffaßt. (Hier und sonst wird verwiesen auf Husserl, Logische Untersuchungen.) Flächen sind uns in aufnehmender Anschauung gegeben. Dieses Anschauungselementes begibt sich der Verf. auch nicht in allen weiteren Ketten von Definitionen und Beweisen, die hier nicht im einzelnen wiedergegeben und auf ihre geometrische Stringenz geprüft werden können. — Gegner der Anschauung in geometrischen Dingen werden in jenem (psychologischen) Elemente den Ausgangspunkt der Divergenz in den Endergebnissen erblicken. Von logischer Seite möchte schon der Satz: „Solange die Axiome (bei Euklid) nicht bewiesen sind, sind sie eben des Beweises bedürftig" als überstrenge Anforderung erscheinen, da er in solcher Allgemeinheit zum Regressus in demonstrando führen müßte. A. Höfler.

---

93. ***A. Kirschmann.*** *Die Dimensionen des Raumes* (W. Engelmann. Leipzig 1902; Aus der Wundt-Festschrift). — Hier einige Sätze aus der Zusammenfassung am Schlusse: 1. Der allseitig ausgedehnte Raum ist zwar quantitativ unendlich teilbar, qualitativ aber absolut einfach und unzerlegbar. 4. Die Ausdehnung ist an und für sich nicht Größe; sie wird es erst dadurch, daß auf Grund der Änderung, die wir Bewegung nennen, die Intensitätsvergleichung auf sie angewandt wird. Es gibt keine anderen als intensive Größen. 10. Der geläufigste aller Dimensionsbegriffe, der mit Bezug auf Grundrichtungen und Koordinaten definierte, ist rein konventioneller Natur und in dem Wesen der Raumanschauung nicht begründet.

... Da zur eindeutigen Bestimmung eines Ortes im Raum (Punktes) mindestens vier Bestimmungsstücke nötig sind, so sollte man nicht weniger als vier Dimensionen annehmen. Bei den gebräuchlichen sogenannten dreifachen Koordinatensystemen ist das vierte Bestimmungsstück hinter der Wahl der positiven und negativen linearen oder Winkelrichtungen versteckt. 11. ... Die Ausdrücke „vierte Dimension“, „Raum von *n* Dimensionen“ etc. sind in allen Fällen, wo sie sich nicht auf den gegebenen Raum beziehen, Träger von trügerischen Scheinbegriffen. A. Höfler.

---

94. ***L. Natanson.*** *Ein Überblick über die Erscheinungsarten im materiellen Weltall* (W. Ostwalds Ann. d. Naturphil. 1, S. 133—147. 1902). — „Das Bemühen und Streben unseres eigenen Ich bildet die Quelle dessen, was wir als *Arbeit* erkennen.... Die Energie, dieses Hauptwerkzeug unserer heutigen wissenschaftlichen Forschung, ihr täglicher und oft erprobter Führer, die Bahn unseres Denkens, das Fundament und zugleich die Krone des Baues, die *Energie kann der Definitionen entraten.*“ Ref. muß hierzu bemerken, daß hiermit der Energie zwar viel Ehre, aber sonst ein schlechter Dienst erwiesen ist: nur wer die Energie zum Ding an sich macht und den Relationsbegriff in ihr verkennt, kann das für einen Fortschritt halten gegenüber der Definition: Energie ist die Fähigkeit, Arbeit zu leisten (und zwar nicht nur mechanische). Im übrigen enthält der Aufsatz eine schwungvolle Darstellung der bekannten schrecklichen Folgen des zweiten Hauptsatzes. — Ist die Parallelisierung von umkehrbaren, kinetischen, vektoriellen und nicht umkehrbaren, thermodynamischen, skalaren Untererscheinungen (S. 142) durchgreifend? A. Höfler.

---

95. ***L. W. Stern.*** *Der zweite Hauptsatz der Energetik und das Lebensproblem. Eine naturphilosophische Untersuchung* (ZS. f. Philos. u. philos. Kritik. 121/122 S. 175—235. 1903). — Es wird gegen Hartmann der Gedanke ausgeführt, daß der zweite Hauptsatz zum Weltentod deshalb nicht führt, weil sich das Leben mii immer kleineren Spannungsdifferenzen begnügt. A. Höfler.

Druck von Metzger & Wittig in Leipzig.

1904. BEIBLÄTTER № 5.

ZU DEN

ANNALEN DER PHYSIK.

BAND 28.

Mechanik.

1. *K. T. Fischer. Die Grundbegriffe einer rein mechanischen Naturerklärung* (Himmel u. Erde 16, S. 1—21. 1903). — Ein im Münchener Volksbildungsverein gehaltener Experimentalvortrag, der die grundlegenden Begriffe und Gesetze der Mechanik, — Trägheit, Aktion und Reaktion, Fallgesetze, Masse, Zusammensetzung der Bewegung — z. T. durch bekannte, z. T. durch neue, gut erfundene Versuchsanordnungen erläutert. W. K.

2—4. *K. Schwarzschild. Über Himmelsmechanik* (Physik. ZS. 4, S. 765—773. 1903). — *A. Sommerfeld. Die naturwissenschaftlichen Ergebnisse und die Ziele der modernen technischen Mechanik* (Ebenda, S. 773—782. 1903). — *O. Fischer. Physiologische Mechanik* (Ebenda, S. 782—789. 1903; Arch. d. Math. 7, S. 110—123. 1904). — Die drei Artikel sind Referate über den gegenwärtigen Stand der Mechanik und wurden in der Sitzung der naturwissenschaftlichen Hauptgruppe der Gesellschaft deutscher Naturforscher und Ärzte bei ihrer Tagung in Kassel am 24. September 1903 vorgetragen (s. a. Verh. d. Ges. D. Naturf. u. Ärzte, 75. Versamml., I. Teil, S. 188—231. 1904). Wir können hier nur auf die interessanten Ausführungen der berufenen Vertreter der drei Zweige der Mechanik hinweisen und wegen der mannigfachen Belehrung, die aus den sorgfältig vorbereiteten Berichten zu schöpfen ist, zum genauen Lesen derselben einladen. Auch die Diskussion zu den drei Vorträgen, über welche auf S. 789—793 Mitteilungen gemacht sind, verdient wegen der zur Sprache gebrachten aktuellen Fragen allseitige Beachtung. Lp.

5. ***A. Schoenflies* und *M. Grübler*. *Kinematik*** (Enzyklop. d. math. Wiss. 4, Teil 1, S. 190—278. 1902). — Von dieser Behandlung der Kinematik gehört der größte Teil der 31 Paragraphen dem erstgenannten Autor an; Grübler hat nur die §§ 28—30 verfaßt, welche die Theorie der kinematischen Ketten enthalten. Als Verf. der „Geometrie der Bewegung in synthetischer Darstellung" (Leipzig, 1886) war Schoenflies für die Bearbeitung dieses Abschnittes besonders gut vorbereitet, und daher hat seine Darstellung auch den Reiz, den nur ein auf diesem Gebiete produktiver Forscher dem Gegenstande geben konnte. In den einzelnen Abschnitten kommen zuerst die endlichen, dann die stetigen Bewegungen zur Besprechung. Danach werden die Mechanismen beschrieben. In einem Anhange wird noch einiges über die Kinematik veränderlicher Systeme beigebracht. Auch dieser Teil der Enzyklopädie wird allen, die auf diesem Grenzgebiete zwischen Geometrie, analytischer Mechanik und technischer Mechanik arbeiten, vortreffliche Dienste leisten. Lp.

---

6. ***E. Timerding*. *Geometrische Grundlegung der Mechanik eines starren Körpers*** (Enzyklop. d. math. Wiss. 4, Teil 1, S. 125—189. 1902). — Die vom Verf. gegebene Darstellung hat den Zweck, die Grundlagen der Statik und Kinematik eines starren Körpers in ihrem organischen Zusammenhange mit der Geometrie zu entwickeln und so auf die Abschnitte der Enzyklopädie vorzubereiten, in denen die weitergehenden Resultate dieser Disziplinen enthalten sind. Es wird daher eine Reihe geometrischer Sätze angeführt, die in den berührten Teilen der Mechanik Verwendung finden. Es geschieht dies jedoch nur in abgekürzter Form und mit derjenigen Einschränkung, die durch die Anwendung in der Mechanik bedingt ist. Das erste Kapitel behandelt unter dem Titel „Geometrische Grundbegriffe" die Prinzipien der Rechnung mit Vektoren. Im zweiten Kapitel werden die ersten Sätze der Kinematik des starren Körpers und die Ballschen Schrauben vorgeführt. Das dritte Kapitel ist den Grundzügen der elementaren Statik gewidmet und das vierte der Astatik; hier kommt nach einer geometrischen Einleitung die Theorie der gebundenen Kräftesysteme und ihrer Drehung zur Dar-

stellung. Als kenntnisreicher und scharfsinniger Forscher hat der Verf. auf den vier Bogen seiner Schrift eine recht gute Übersicht über die bezüglichen Arbeiten gegeben. Lp.

---

7. **H. Andoyer.** *Eine Aufgabe aus der theoretischen Mechanik* (Nouv. ann. d. math. (4) 3, S. 241—249. 1903). — Behandlung der Aufgabe, die Bewegung einer Kugel zu untersuchen, welche innerhalb eines hohlen Kreiszylinders, dessen Achse einen beliebigen Winkel β mit der Vertikale einschließt, bloß rollt, nicht aber auch gleitet. Lp.

---

8. **C. A. Laisant.** *Über eine Eigenschaft der von einer zentralen Kraft herrührenden Bewegungen* (Bull. Soc. math. 31, S. 156. 1903). — Es sei $M_0 M$ ein Bogen der Bahn eines von einer Zentralkraft angegriffenen Massenpunktes, S das Kräftezentrum. Man betrachte den Schwerpunkt G des Kurvenbogens $M_0 M$, bei welchem die Dichtigkeit in jedem Punkte der Geschwindigkeit umgekehrt proportional angenommen werde. Ist ferner O der Schwerpunkt des Sektors $S M_0 M$, so ist $S G = \frac{3}{2} S O$, und die drei Punkte $S O G$ liegen in einer Geraden. Lp.

---

9. **A. Guldberg.** *Über die Analogien zwischen dem Gleichgewichte eines Fadens und der Bewegung eines Punktes* (S.-A. 9 S. Videnskabsselsk. Skr. Christiania. 1902). — Die schon öfter behandelten Analogien zwischen dem Gleichgewichte eines Fadens und der Bewegung eines Punktes werden vom Verf. auf den zweiteiligen Seiten nebeneinander gestellt. Die Sätze sind unter die Überschriften eingeordnet: 1. Satz von der Projektion der Bewegungsgröße — Satz von der Projektion der Spannung. 2. Satz vom Moment der Bewegungsgröße — Satz vom Moment der Spannung. 3. Satz der lebendigen Kräfte — Satz von der Spannung. Lp.

---

10. **A. Kneser.** *Die Stabilität des Gleichgewichtes hängender schwerer Fäden* (Crelles J. 125, S. 189—206. 1903). — Die Abhandlung ist der strengen Begründung von Sätzen gewidmet, die sonst durch ein Beweisverfahren gewonnen worden

sind, welches man nicht mehr als zwingend anerkennen kann. Der klassische Beweis, durch den Dirichlet eine strenge Theorie der Stabilität begründet hat, bezieht sich zunächst nur auf ein von einer endlichen Anzahl von Parametern abhängendes Massensystem. Versucht man, diesen Gedanken auf deformierbare Massensysteme anzuwenden, deren Lage durch willkürliche Funktionen bestimmt wird, so stößt man auf eine ganz ähnliche Schwierigkeit wie in der Potentialtheorie beim Dirichletschen Prinzip. Für den in einer Kettenlinie hängenden homogenen Faden überwindet der Verf. diese Schwierigkeit durch Betrachtungen, die in etwas abgewandelter Gestalt auch bei anderen Stabilitätsfragen anwendbar sein dürften. Seine Überlegungen gehen von den Sätzen aus: I. Irgend zwei Punkte A und B, die nicht in einer Vertikale liegen, können immer durch eine einzige Kettenlinie von gegebener Länge l verbunden werden, falls $l > AB$ ist. II. Der Schwerpunkt dieser Kettenlinie liegt tiefer als der Schwerpunkt jeder anderen, die Punkte AB verbindenden Kurve von der Länge l. Dem Beweise dieses letzten Satzes ist der Schlußparagraph der Abhandlung gewidmet, während der Beweis der Stabilität vorher im § 2 geführt ist. Die Einzelheiten der subtilen Beweisführung sind im Original nachzulesen. Lp.

---

11. ***J. Horn.*** *Zur Theorie der kleinen endlichen Schwingungen von Systemen mit einem Freiheitsgrad. Zweiter Aufsatz* (ZS. f. Math. u. Phys. 49, S. 246—269. 1903). — Der Verf. nimmt hier die Untersuchungen wieder auf, die er im ersten Abschnitte seines gleichbetitelten Aufsatzes im 47. Bande derselben Zeitschrift veröffentlicht hat (Beibl. 27, S. 114. 1903). Die Veranlassung hierzu boten die Arbeiten über asymmetrische Schwingungen von P. Schulze, F. Richarz, und F. A. Schulze aus den letzten Jahren. Die hierauf bezüglichen Betrachtungen werden gegenwärtig eingehender durchgeführt. Mit Hilfe der vom Verf. virtuos gehandhabten Theorie der Differentialgleichungen werden neue Formeln hergeleitet, namentlich solche, die zur unmittelbaren Berechnung geeignet sind; außerdem werden weitere Glieder in den früher schon aufgestellten Reihen berechnet, und auch eine andere Methode in der Behandlung des Gegenstandes wird benutzt. Hierdurch

ergeben sich unter anderem bessere Formeln als bei den genannten Autoren. Lp.

12. *F. v. Hefner-Alteneck. Über die unmittelbare Beeinflussung von Pendelschwingungen durch äußere Kräfte* (Berl. Ber. 1903, S. 842—851). — Mit Hilfe der bekannten Huygensschen Darstellung einer harmonischen Schwingung (als Projektion der gleichförmigen Bewegung eines Punktes in der Peripherie eines Kreises auf einen Durchmesser desselben) werden zunächst auf ganz elementare Weise folgende Regeln veranschaulicht: „Eine im Sinne der Bewegung wirkende, diese beschleunigende und die Schwingung erweiternde Kraft verkleinert die Schwingungsdauer, d. h. beschleunigt den Pendelgang, wenn sie im ersten Teil der Schwingung, und vergrößert die Schwingungsdauer, verlangsamt den Gang, wenn sie im zweiten Teil der Schwingung auftritt. Das Umgekehrte gilt von den der Bewegung entgegengesetzten, die Geschwindigkeit verzögernden und den Ausschlag verkleinernden zusätzlichen Kräften." Nachdem dann ein Versuch beschrieben ist, durch den die Einwirkung der Luft bei den Schwingungen sichtbar wird, bedient sich der Verf. der obigen Regeln, um praktische Vorschläge zur Konstruktion von Pendeln, insbesondere von Hemmungen zu machen. Hinsichtlich einer genaueren quantitativen Erforschung der wörtlich mitgeteilten „Regeln" erlaubt sich der Ref. auf den Aufsatz von Lippmann hinzuweisen: „Sur l'entretien du mouvement du pendule sans perturbations" (C. R. 122, S. 104—108. 1896). Lp.

13. *E. Rehfeld. Reduktion der Trägheitsmomente einfacher Körper auf die Trägheitsmomente einzelner Massenpunkte, die auf ihrer Oberfläche liegen* (Arch. de Math. u. Phys. (3) 6, S. 237—248. 1903). — Fortsetzung von Betrachtungen, die der Verf. in derselben Zeitschrift (2) 16, S. 36—67, 1897 veröffentlicht hatte. Indem er jetzt die vom Ref. ihm namhaft gemachte Literatur berücksichtigt, dehnt er seine auf ganz elementaren Überlegungen beruhenden Forschungen auf eine Reihe neuer Fälle aus. Das Eigentümliche der Arbeit besteht darin, daß als Ersatz für ein Massensystem solche Massenpunkte gewählt werden, die auf der Oberfläche liegen und die

Körper hinsichtlich ihrer Trägheitsmomente vertreten können. Deshalb ist manche Reduktion auf eine geringere Zahl von Punkten, die aber zum Teil außerhalb oder innerhalb der Körper liegen, nicht aufgeführt. Zuerst wird die Methode der Reduktion an zwei Körpern (Parallelepipedon und Tetraeder) gelehrt. Danach folgen Aufzählungen der vom Verf. gefundenen Resultate für: Parallelepipedon, dreiseitiges Prisma, Zylinder, dreiseitige Pyramide, Kegel. Lp.

---

14. ***F. Jung.*** *Bemerkung zur Ableitung der Eulerschen Bewegungsgleichungen* (Arch. d. Math. u. Phys. (3) 6, S. 206—209. 1903). — Die Haywardsche Ableitung dieser Gleichungen, wie sie in der „Theorie des Kreisels" von F. Klein und Sommerfeld gegeben wird, läßt sich dadurch vereinfachen, daß die auftretenden Vektoren ohne Zerlegungen nach den Achsensystemen betrachtet werden. Dies wird nach den Regeln der Vektoranalysis durchgeführt. Lp.

---

15. ***H. Padé.*** *Über die Herpolhodie* (Nouv. ann. de Math. (4) 3, S. 289—297. 1903). — In einer Note zur Mechanik von Despeyrous hat Darboux die beiden Gleichungen, welche die Herpolhodie und die Bewegung des Pols auf dieser Kurve definieren, in einfacher Gestalt gegeben. Wie der Verf. zeigt, gelangt man unter Festhaltung desselben Gesichtspunktes leicht zu denselben, indem man die Gleichheit der absoluten Geschwindigkeit des die Herpolhodie beschreibenden Punktes und der relativen Geschwindigkeit des in dem unveränderlichen, um den festen Punkt beweglichen System die Polhodie beschreibenden Punktes beachtet. Diese Gleichheit folgt übrigens unmittelbar daraus, daß die Fortschreitungsgeschwindigkeit Null ist. Lp.

---

16. ***E. W. Hall.*** *Bewegen sich fallende Körper nach Süden?* (Phys. Rev. 17, S. 179—190. 1903). — Der Verf. bespricht die Versuche von Hooke, Guglielmini, Benzenberg, Reich, Rundell und seine eigenen, um festzustellen, ob eine südliche Abweichung von der Vertikale bei frei fallenden Körpern durch das Experiment tatsächlich gefunden ist (entgegen der Theorie). Obgleich bei den von ihm selbst durchgeführten Versuchen, in denen 948 Kugeln eine Strecke von je 23 m

durchfielen, eine südliche Abweichung von nur 0,005 cm gefunden ist und der wahrscheinliche Fehler ungefähr ebenso groß war, wagt der Verf. doch nicht, die Möglichkeit einer südlichen Abweichung zu leugnen, und hält die erneute Prüfung durch sorgfältige Versuche, etwa in dem großen Monument zu Washington, für rätlich. Lp.

---

17. ***H. Keferstein.*** *Über die Ableitung des Hebelgesetzes nach Grimsehl* (ZS. f. phys. u. chem. Unt. **16**, S. 268—273. 1903). — Der Verf. unterzieht den Aufsatz von Grimsehl „Die einfachen Maschinen, insbesondere der Hebel im Physikunterricht" (vgl. Beibl. **27**, S. 1029) einer eingehenden Kritik. Er gibt mit Recht der Grimsehlschen Auffassung den Vorzug vor der üblichen historischen Darbietung in den weitaus meisten Lehrbüchern. Die Grimsehlsche Ableitung des „Hebelgesetzes" des „Momentensatzes", der Zusammensetzung paralleler Kräfte wird ausführlich besprochen. Der Verf. gibt für die Bedingung der Äquivalenz von zwei Drehkräften eine eigene Herleitung, die eine besondere Betrachtung des Falles paralleler Kräfte überflüssig macht. Der Verf. weist mit Grimsehl zum Schlusse nochmals ausdrücklich darauf hin, daß die Grimsehlschen Überlegungen von jeder Hypothese über die Art der Raumerfüllung durch einen festen Körper und von der Annahme von Kohäsionskräften u. dergl. völlig unabhängig sind. A. D.

---

18. ***E. Grimsehl.*** *Apparat zur Demonstration der Zug- und Druckspannungen in einem festen Körper sowie zur experimentellen Ableitung des Momentensatzes* (ZS. f. phys. u. chem. Unt. **16**, S. 260—263. 1903). — An einem 70 cm hohen mit Löchern versehenen senkrechten Eisenstabe kann in beliebiger Höhe ein 30 cm langer ebenfalls mit Löchern versehener Querstab festgeklemmt werden. An Stahlstiften die in die Löcher der Stangen eingesteckt werden können, werden die Enden von Spiralfedern aus dünnem Stahldraht befestigt, deren andere Enden in einem Doppelhaken zusammengeführt werden, an dem man eine Kraft in beliebiger Richtung angreifen lassen kann. Die Spiralfedern, die auf Druck beansprucht werden, sind zur Vermeidung von Durchbiegungen

in geeigneter Weise über einen Stahlstab und eine Messinghülse, in der sich der Stab mit möglichst geringer Reibung verschieben kann, gestreift. Durch die Verlängerung der einen bez. Verkürzung der anderen Art von Federn können dann die auftretenden Zug- bez. Druckspannungen direkt gemessen werden, wenn durch einfache Vorversuche die Elastizitätskoeffizienten der betreffenden Federn festgestellt sind. — Um den Momentensatz experimentell abzuleiten, benutzt der Verf. ein Holzbrett, auf dessen hinterer Seite eine Holzrolle aufgeleimt ist, die sich um einen in die erwähnte vertikale Eisenstange eingesteckten Stift drehen kann. Um die Rolle ist ein (durch einen Haken befestigter) Faden geschlungen, an dessen Ende eine Spiralfeder befestigt ist, deren anderes Ende an einem anderen Stift am unteren Ende der Eisenstange festgemacht ist. Auf der Vorderseite des Holzbrettes befestigt man ein Blatt Papier. An starken an beliebigen Stellen durch das Papier in das Holz gesteckten Reißbrettstiften kann man nun beliebige Kräfte angreifen lassen, deren Größe man so lange ändert, bis ein am Holzbrett befestigter Zeiger etwa vertikal nach oben zeigt. Man zeichnet mit Bleistift die Richtungen der Kräfte auf das Papier und schreibt die entsprechenden Größen der Kräfte daneben. Macht man mehrere solcher Versuche mit verschiedenen Angriffspunkten, Richtungen und Kraftgrößen, (bei gleichbleibender Federspannung), so ergibt sich, nachdem man noch von dem Drehpunkt aus durch Fällen von Loten auf die einzelnen Kraftrichtungen die Größe der Kraftarme für die verschiedenen Kräfte ausgemessen hat, daß in allen Fällen die Summe der Momente dieselbe war. Das dem Apparate zugrunde liegende Prinzip ist, daß an einem Körper angreifende Kräfte dann äquivalent sind, wenn sie an dem Körper gleiche Spannungszustände hervorrufen. A. D.

Wärmelehre.

19. *O. Ruff und W. Plato. Regelmäßigkeiten in der Zusammensetzung der niedrigst schmelzenden Mischungen anorganischer Salzpaare* (Chem. Ber. 36, S. 2357—2368. 1903). — In früherer Zeit, als der Charakter und das Wesen der

Kryohydrate noch nicht klar erkannt war, suchte man bisweilen nach stöchiometrischen Beziehungen in dem Mischungsverhältnisse der Komponenten. Später, als sich die Unhaltbarkeit dieser Vermutungen herausstellte, betrachtete man die Zusammensetzung einer kryohydratischen Mischung als etwas ganz regelloses. Die Verf. zeigen nunmehr, daß auch hier sich einige wenn auch nicht sehr einfache Gesetzmäßigkeiten vorfinden.

E. Bs.

20. **K. Scheel.** *Über die Spannkraft des Wasserdampfes unter 0°* (Verh. d. D. Physik. Ges. 5, S. 287—290. 1903). — Nach M. Thiesen (Wied. Ann. 67, S. 690—695. 1899) läßt sich die Spannkraft des Wasserdampfes p in Millimetern durch zwei Formeln darstellen, nämlich über Eis durch

$$\mathrm{Log}\,\frac{p}{4{,}5813} = 9{,}78\,.\,\frac{t}{273+t}\,,$$

und über Wasser durch

$$\mathrm{Log}\,\frac{p}{4{,}5813} = \frac{t}{273+t}(8{,}628 - 0{,}00394\,t + 0{,}000002\,t^2 - \ldots),$$

wobei durch Log der gemeine Briggsche Logarithmus und mit t die Temperatur nach der Celsiusskala bezeichnet wird. Die Resultate der Messungen der Spannkraft des Wasserdampfes über Wasser bei Temperaturen zwischen -30° und 0°, die von Regnault und O. J. Broch, von W. Fischer (Wied. Ann. 28, S. 400—432. 1886) und von J. Juhlin (Bih. till. K. Svenska, Vet.-Akad. Handl. 17, Afd. I, No. 1. 1892) gegeben sind, sowie über Eis zwischen den Temperaturen -50° und 0°, wobei die Untersuchungen von W. Fischer, von J. Juhlin und von C. F. Marvin (Extract No. 10 from Annual Report of the Chief Signal Officer 1891, S. 351—383, Washington 1892) berücksichtigt sind, zeigen eine zufriedenstellende Übereinstimmung, die noch besser wird, wenn man annimmt, daß die Resultate eines jeden der Beobachter noch mit konstanten Fehlern behaftet sind, die sich aus der falschen Nulllage der benutzten Manometer ergeben. Werden die Beobachtungen auf einen Wert bezogen, den der Verf. und M. Thiesen (Wissenschaftl. Abh. der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt 3, S. 71—94. 1900) als Mittelwert aus zahlreichen Messungen bei 0° mit Hilfe eines Differentialquecksilbermanometers gefunden haben, und bildet man Mittelwerte aus den Beobachtungen von Regnault-

Broch und Juhlin einerseits, sowie von Juhlin und Marvin andererseits, so ergeben sich Resultate, die sehr gut mit den Formeln von Thiesen übereinstimmen. J. M.

---

21. ***J. D. Everett.*** *Über die Vergleichung der Dampftemperaturen bei gleichen Druckkräften* (Proc. Phys. Soc. 18, S. 449—452. 1903; Phil. Mag. (6) 4, S. 335—338. 1902). — Nach Ramsay und Young ist das Verhältnis t/t' der absoluten Temperaturen, bei denen zwei gesättigte Dämpfe denselben Druck haben, nahezu konstant für die Änderungen des Druckes in einem ziemlich weiten Umfange. Sind ferner t_1 und t_2 die absoluten Temperaturen des einen Dampfes bei den Drucken p_1 und p_2, und t_1', t_2' die des anderen Dampfes bei denselben Drucken, so ist

$$t_2 / t_2' - t_1 / t_1' \doteq c(t_2 - t_1),$$

wobei c eine kleine positive oder negative Konstante ist. Dieses Gesetz von Young und Ramsay führt zu dem folgenden Satze: Trägt man auf den Strahlen OX und OY vom Punkte O aus Strahlen OX_1, OX_2 bez. OY_1, OY_2 ab, die den absoluten Temperaturen entsprechen, bei denen zwei Dämpfe denselben Druck haben, so gehen die Geraden $X_1 Y_1$, $X_2 Y_2$ etc. durch einen Punkt, der sehr weit entfernt liegt. Weitere Bemerkungen beziehen sich auf die Herleitung des Ramsay-Youngschen Gesetzes aus Rankines Formel für die Beziehung zwischen Temperatur und Druck des gesättigten Dampfes (vgl. Phil. Mag. (5) 21, S. 255. 1886; Proc. Phys. Soc. 7, S. 372. 1886). J. M.

---

22. ***Fr. B. Jewett.*** ***Eine neue Methode zur Bestimmung der Dampfdichte von Metalldämpfen, und eine experimentelle Anwendung auf die Fälle von Natrium und Quecksilber*** (Phil. Mag. (6) 4, S. 546—554. 1902). — Die angewandte Methode war von Michelson vorgeschlagen; es wird bei ihr der Betrag von Dampf, welcher ein bekanntes Volumen füllt, so bestimmt, daß man den Betrag kondensierten Metalles in dem Beobachtungsfläschchen feststellt, wenn das letztere abgekühlt wird.

Für die Dampfdichte des Natriums wird folgende Tabelle gegeben:

Temperatur	Dichte . 10⁶	Temperatur	Dichte . 10⁶
368°	0,09	395°	2,70
373	0,2	400	3,50
376	0,35	406	4,80
380	0,43	408	5,48
385	1,03	412	5,90
387	1,35	418	7,14
390	1,60	420	7,50

Ds.

---

23 und 24. *G. Bakker. Theorie der Kapillarität. 4. Abhandlung* (J. de Phys. (4) 2, S. 354—366. 1903). — *Theorie der Kapillarschicht zwischen den homogenen Phasen der Flüssigkeit und des Dampfes II* (ZS. f. phys. Chem. 42, S. 68—74. 1902). — Es sei θ der thermische Druck, ϱ die Dichtigkeit, V das Potential der Kohäsionskräfte, ψ die freie Energie für die Masseneinheit, τ das Volumen, so wird zuerst gezeigt, daß der Ausdruck für den thermischen Druck

$$1)\qquad d\theta = -\varrho\, d V$$

gleichwertig ist mit der Bedingung

$$2)\qquad \delta\int \psi\, \varrho\, d\tau = 0.$$

Der von van der Waals aus 2) abgeleitete Ausdruck für die Dichtigkeit in einer Kapillarschicht

$$\mu - \mu_1 = \frac{c_2}{1.2}\frac{d^2\varrho}{d h^2} + \frac{c_4}{1.2.3.4}\frac{d^4\varrho}{d h^4} + \cdots,$$

wo μ das thermodynamische Potential, $c_2, c_4 \ldots$ Konstanten, h die Richtung senkrecht zur Trennungsfläche bedeuten, wird direkt aus der Bedingung 1) dargestellt.

Indem der Verf. für das Potential V die Voraussetzung

$$V = -f\frac{e^{-r/\lambda}}{r}$$

macht, ergibt sich die Beziehung

$$\lambda^2\frac{d^2 V}{d h^2} = \mu_1 - \mu = \int_1 V d\varrho,$$

welche geometrisch durch die bekannte theoretische Form der Isotherme dargestellt wird. Die Kurve für V als Funktion von h besitzt einen Wendepunkt und verläuft asymptotisch zu den beiden Geraden, welche sich auf die Potentiale der flüssigen und dampfförmigen Phase beziehen.

Eine Theorie der Kapillarität, welche die Kraftfunktion

$$-f\frac{e^{-r/l}}{r}$$

zu Grunde legt, liefert eine Kapillarschicht von unendlich großer Dicke. Die Laplacesche Konstante

$$H = \frac{1}{4\pi f}\int_{-\infty}^{+\infty}\left(\frac{dV}{dh}\right)^2 dh$$

kann durch eine Integration zwischen endlichen Grenzen ermittelt werden, welche so zu wählen sind, daß ihre Einführung keinen merklichen Fehler in der Berechnung von H hervorruft. In diesem Falle erhält man eine Kapillarschicht von endlicher Dicke. Für diese ergibt sich der Ausdruck

$$h_1 = \frac{H}{p_1 - p},$$

welcher eine untere Grenze der Schichtdicke darstellt. Es bedeuten p_1 den Dampfdruck, p den Druck im Innern der Schicht. G. M.

---

25. *O. Hahn. Beiträge zur Thermodynamik des Wassergases. Das Gleichgewicht:* $CO_2 + H_2 = CO + H_2O$ (41 S. Diss. Leipzig 1903; ZS. f. phys. Chem. 44, S. 513—547. 1903). — Beim Wassergasprozeß, einem technisch überaus wichtigen Vorgang, kommen folgende Reaktionen in Frage:

1. $C + H_2O = CO + H_2$;
2. $C + 2H_2O = CO_2 + 2H_2$;
3. $CO_2 + H_2 = CO + H_2O$;
4. $CO_2 + C = 2CO$.

Von diesen Prozessen hat der Verf. den dritten einer eingehenden Untersuchung vom Standpunkte der chemischen Dynamik aus unterzogen. Die Gültigkeit des Massenwirkungsgesetzes wurde dabei bis zu Temperaturen von 1400° hinauf für diese Reaktion bestätigt gefunden. Die Gleichgewichtskonstante der Reaktion:

$$K = CO \cdot H_2O / CO_2 \cdot H_2$$

läßt sich bis zu 1100° hinauf berechnen nach der Formel:
$\log K = -2232/T - 0{,}084631 \log T - 0{,}0002203\,T + 2{,}5084.$

Bei höheren Temperaturen wächst, vielleicht infolge von Dissoziation, die Gleichgewichtskonstante langsamer, als nach der Formel zu erwarten ist. E. Ba.

26—28. *G. Claude. Über die Verflüssigung der Luft durch Entspannung unter äußerer wiederzugewinnender Arbeit* (C. R. 134, S. 1568—1570. 1902). — *D'Arsonval. Bemerkungen zum Gegenstande der Mitteilung von G. Claude* (Ibid., S. 1570—1571). — *L. Cailletet. Bemerkung* (Ibid., S. 1571). — Im Jahre 1900 hatte Claude über die ersten Resultate von Versuchen berichtet (Beibl. 24, S. 1108), unternommen zu dem Zweck, die Verflüssigung der Luft ökonomischer zu gestalten, und gegründet auf der Überlegung, daß, wenn man an die Stelle der (nach Linde) bisher ausschließlich angewandten Entspannung ohne äußere Arbeitsleistung eine Entspannung mit äußerer Arbeit setzen könne (indem die Entspannung z. B. herbeigeführt wird durch eine Maschine mit Zylinder und Stempel), man ohne Zweifel dahin gelangen würde, den Nutzeffekt der Verflüssigungsapparate sehr zu verbessern. Die durch zwei Jahre hindurch fortgesetzten Versuche haben nach Überwindung vieler Schwierigkeiten jetzt zu einem Erfolge geführt. Die Maschine Claudes arbeitet unter einem Druck von 28—30 Atm. und mit einer Geschwindigkeit von 230 Umdrehungen in der Minute, entwickelt ungefähr 6—7 nutzbare Pferdekräfte, und liefert in der Stunde ungefähr 20 l flüssiger Luft, bei einem Kraftaufwand von etwas mehr als 30 Perdekräften für die Kompressoren. Rechnet man von diesen 30 Pferdekräften die wiedergewonnenen 6 Pferdekräfte ab, so entspricht einem tatsächlichen Kraftaufwand von etwa 24 Pferdekräften pro Stunde eine Produktion von 20 l, also nahezu 1 l pro Pferdekraft und Stunde, ein Resultat, welches Claude noch zu verbessern hofft.

In einer folgenden Bemerkung verbürgt sich d'Arsonval für die Richtigkeit der zahlenmäßigen Angaben von Claude, dessen Verdienste um die Sache er warm anerkennt, und im Anschluß daran macht L. Cailletet eine Mitteilung über Versuche zur industriellen Verflüssigung der Luft. Nach einer vorangegangenen Kompression auf 12—15 Atm. schießt die Luft mit einer großen Geschwindigkeit in eine Turbine, wo

sie sich verflüssigt, indem sie sich entspannt. Die Anwendung der Turbine bietet zahlreiche Vorteile und gestattet die Vermeidung von Schmierölen, welche durch ihr Erstarren dem Arbeiten der Maschinen bei tiefen Temperaturen ernstliche Schwierigkeiten bereiten. Ds.

---

29. *U. Behn. Zur Geschichte der Gasverflüssigung* (S.-A. Jahresber. d. Physik. Ver. z. Frankfurt a. M. 1900/01. 14 S. 8°. Frankfurt a. M., C. Naumann, 1903). — Die Arbeit enthält eine Übersicht der seit Faradays Zeiten bis jetzt zu dem genannten Problem angestellten Versuche unter Angabe der wesentlichen Literatur. Fch.

---

30. *A. Schükarew. Untersuchungen über den Zustand gasförmig-flüssig* (ZS. f. phys. Chem. 49, S. 549—562. 1903). — Unter kritischer Wärme versteht der Verf. die Wärmemenge, welche nötig ist, um die molekulare Menge eines Stoffs von Zimmertemperatur in den kritischen Zustand überzuführen. Diese Wärme wird kalorimetrisch gemessen; die untersuchten Flüssigkeiten (Isopropylalkohol, Aceton, Methylalkohol und Äthyläther) befanden sich in eisernen Gefäßen mit Platinspiralen; letztere wurden mit Gold zugelötet. Füllte man verschiedene Mengen der Flüssigkeiten in die Gefäße, so konnte man die Dichte des Gases im kritischen Zustand stark variieren. Die kritische Wärme (Q) wurde um so kleiner gefunden, je größer die Dichte war. Bezeichnet man mit Q' die Wärmemenge, welche nötig ist, um ein Grammmolekel einer Flüssigkeit in den kritischen Zustand so überzuführen, daß es dann das gleiche Volum hat wie bei seiner normalen Siedetemperatur, so kann diese Größe aus bekannten Daten (Siedepunkt, spezifische Wärme im flüssigen und gasförmigen Zustand und Verdampfungswärme) berechnet werden. Ist v das Volum eines Grammmolekels im kritischen Zustand bei den vorliegenden Versuchen, so ergibt sich aus der van der Waalsschen Zustandsgleichung $(Q' - Q)v = a / A =$ konst., wenn a dieselbe Bedeutung wie in letztgenannter Gleichung hat und A das mechanische Wärmeäquivalent ist. Der so berechnete Wert von a zeigt für eine und dieselbe Substanz merkliche Abweichungen von der

Konstans und ist stets kleiner als der anderweitig aus der Gleichung

$$a = \frac{27}{64} \frac{R^2 T_k^2}{p_k}$$

erhaltene, wenn p_k der kritische Druck in Atmosphären und T_k die kritische Temperatur nach der absoluten Skala ist. Während bei den bis jetzt erwähnten Versuchen die Anfangstemperatur der Flüssigkeiten die kritische Temperatur nur um einige Grade überstieg, wurde in einer weiteren Versuchsreihe für Äthyläther dieselbe bis zu 49° überschritten. In diesem Falle war für verschiedene Dichten a merklich konstant.

Fch.

---

31. ***J. Traube* und *G. Teichner*.** *Zur Theorie des kritischen Zustandes* (Verh. d. D. Physik. Ges. 5, S. 235—237. 1903; vgl. Ibid. S. 218). — Die Dichte von Chlorkohlenstoff wird 10° über der kritischen Temperatur als stark abhängig von der Höhe im Beobachtungsrohre gefunden. Der größte Dichteabfall zeigt sich an der Stelle des verschwundenen Meniskus. Beobachtet wurde nach der Schwebemethode mit Hilfe kleiner Glasballons, welche in erwärmtem Äther geeicht waren. Die Dichteunterschiede wurden bis 50 Proz. gefunden. Auch unterhalb der kritischen Temperatur treten Dichteunterschiede in der Flüssigkeit auf, die sich durch Schütteln und mit der Zeit ändern. Hieraus wird auf Vorhandensein zweier verschiedener Materien, einer gasförmigen und einer flüssigen, geschlossen. Traube nimmt hierfür verschiedenes Volumen von flüssigen und gasförmigen Molekülen an.

M. R.

---

32. ***A. J. Batschinski*.** *Über die Beziehung zwischen der Verdampfungswärme und den kritischen Größen* (ZS. f. phys. Chem. 43, S. 369—371. 1903). — Aus der Gleichung von van der Waals läßt sich für die Verdampfungswärme ein Ausdruck ableiten, der jedoch für diese zu kleine Werte ergibt (vgl. Nernst, Theoret. Chemie, 3. Aufl. S. 236). Der Verf. legt daher die Clausiussche Gleichung zugrunde, in welcher er die Konstanten so wählt, daß für den kritischen Punkt die Beziehung von Young für nicht assoziierte Körper gilt:

$$M . p_k . v_k : T_k = 3{,}83.$$

Für die Verdampfungswärme ergibt sich die Regel von Trouton mit der Konstanten 20,1 für den Siedepunkt, also in guter Übereinstimmung mit der Erfahrung. M. R.

33. *S. H. Burbury. Über die für die gleichmäßige Verteilung der Energie notwendigen Bedingungen. Antwort auf die Abhandlung von Jeans* (Phil. Mag. (6) 5, S. 134—135. 1903). — Der Verf. macht der Ableitung von Jeans (vgl. Beibl. 27, S. 339) denselben Vorwurf, den er gegen die von Boltzmann erhebt, nämlich die Voraussetzung des Begriffs der molekularen Ungeordnetheit. Derselbe ist nach dem Verf. durch die Voraussetzung zu ersetzen: Die Wahrscheinlichkeiten, daß zwei Moleküle bestimmte Geschwindigkeiten und Richtungen haben, sind zwei voneinander unabhängige Ereignisse. Dieser Satz, der für im Zusammenstoß befindliche Moleküle schon angewandt wird, tritt, nach dem Verf. auf beliebige Moleküle ausgedehnt, an Stelle des Begriffs „molekular ungeordnet". Er wird von dem Verf. als Bedingung A bezeichnet. Der Verf. vertritt selbst die Ansicht, daß die Bedingung A nicht erfüllt ist, so daß die Ableitung von Jeans demselben Einwand unterliegt wie die von Boltzmann.
M. R.

G. Walther. Eine Modifikation des neuen Beckmannschen Siedeapparates für Heizung mit strömendem Dampf (Chem. Ber. 37, S. 78—83. 1904).

Optik.

34. *H. Schmidt. Die graphische Darstellung des Korrektionszustandes eines Objektivs* (CZtg. f. Opt. u. Mech. 24, S. 73—75. 1903). — Elementare Besprechung der modernen Methoden, welche für die Korrektion photographischer Objektive in bezug auf sphärische Aberration in der Achse, Astigmatismus und Bildfeldwölbung benutzt werden. Die Darstellung der Farbenfehler wird nicht berührt. Sied.

35. *E. Zschimmer. Einige Methoden zur Prüfung der Haltbarkeit von Gläsern für optische Zwecke* (D. Mechan. Ztg. 7, S. 53—55. 1903). — Angabe zeitlich abgekürzter Untersuchungsverfahren zur Prüfung polierter Glasflächen auf Luftbeständigkeit (Wasserdampfatmosphäre von höherer Temperatur), auf Fleckenbildung durch saure Agentien und auf Veränderlichkeit durch Berührung mit flüssigem Wasser. Sied.

---

36. *S. D. Chalmers. Die Theorie symmetrischer Objektive* (Proc. Roy. Soc. S.-A. Juni 1903). — Der Verf. beweist unter Benutzung der Thiessenschen Ableitung für die fünf Seidelschen Bildfehler, daß in symmetrischen Systemen die gleichzeitige Behebung von Astigmatismus und Verzeichnung unmöglich ist. Die Bemerkung des Verf., daß das gleiche Resultat von Bruns auf wesentlich verschiedenem Wege gefunden sei, ist insofern nicht richtig, als die von letzterem benutzte Eikonalfunktion und die Thiessensche Dioptercharakteristik beide aus der charakterischen Funktion Hamiltons abgeleitet sind und sich nur durch die Wahl der unabhängigen Variabeln unterscheiden (vgl. Beibl. 26, S. 162). Sied.

---

37. *J. Joly. Ein verbesserter polarisierender Vertikalilluminator* (Dublin Proc. 10, S. 1—5. 1903). — Der Verf. ersetzt das übliche totalreflektierende Prisma, welches als Illuminator benutzt wird, durch eine durchsichtige Glasplatte, an der die beleuchtenden Strahlen unter dem Polarisationswinkel nach dem Präparat zu reflektiert werden. Sied.

---

38. *Ch. Féry. Neue Methode zur Bestimmung der Konstanten von Linsen* (Soc. franç. de Phys. 1903, No. 202, S. 4; J. de Phys. 2, S. 755—760. 1903). — Die Brennweite von Linsen wird nach dieser Methode seit einigen Jahren an der Ecole de Physique et de Chimie unter Anwendung eines hier abgebildeten Apparats bestimmt. Dabei wird eine Länge — die seitliche Verschiebung d der Linse — und der dadurch bewirkte Ablenkungswinkel α gemessen: dann ist $f = d \cdot \operatorname{ctg} \alpha$. Wird dann ferner die Längenabweichung ε für die Öffnung $2d$ bestimmt, so ist die Seitenabweichung $\lambda = \varepsilon \cdot d / f$. Der

Brechungsexponent n ergibt sich durch zwei Winkelablesungen, bezogen auf die Ablenkungen in Luft und Wasser, die am Apparat sehr schnell vorgenommen werden können. Hat man alle diese Messungen bei *Natriumlicht* vorgenommen, so läßt sich

$$K = \left(\frac{1}{r} + \frac{1}{r_1}\right)$$

aus der bekannten Formel

$$\frac{1}{f} = (n - 1)\left(\frac{1}{r} + \frac{1}{r_1}\right)$$

berechnen und durch Einsetzung dieses Wertes in die entsprechende Gleichung für *anderes* monochromatisches Licht ohne weiteres der dazu gehörige Brechungsexponent ermitteln, nachdem man das neue f wie oben bestimmt hat. W. G.

---

39. **F. J. Rogers.** *Über die Reflexion von den Wänden eines Raumes für photometrische Messungen* (Phys. Rev. 16, S. 166—169. 1903). — Selbst in einem mit Asphaltschwarz gestrichenen Raume ergibt sich noch infolge von Reflexion an den Wänden der Koeffizient des Lambertschen Gesetzes statt 2 gleich 1,92. Mc.

---

40. **J. M. Eder.** *Photometrische Untersuchungen der chemischen Helligkeit von brennendem Magnesium, Aluminium und Phosphor* (Wien. Ber. 112, IIa, S. 249—260. 1903). — Der Verf. hat die chemische Leuchtkraft einer bestimmten Gewichtsmenge verbrennenden Magnesiums, Aluminiums und Phosphors, ferner die relative Helligkeit, d. i. das Verhältnis der photographischen zu der optischen Helligkeit, mit Hilfe eines Röhrenphotometers eigener Konstruktion in einer Reihe von Versuchen bestimmt. Es ergab sich die relative Aktinität des Mg-Lichtes für Bromsilbergelatine zu 23,8, für Chlorsilbergelatine zu 47,8. Für orthochromatische Platten wird die relative Aktinität wesentlich kleiner. Die chemische Leuchtkraft des Mg-Lichtes nach dem Durchgange durch farbloses Glas war für 1 mg Mg 270 H.M.S. (Hefner-Meter-Sekunden), wenn die Länge des Mg-Bandes 1 cm, und 325 H.M.S., wenn die Länge 10 cm betrug. Als Normallichtquelle zur Sensitometrie ist das Mg-Licht nicht empfehlenswert. Das Pustlicht

ist etwas wirksamer als Mg-Band. Beim Blitzlicht hängt die relative Aktinität von der Natur der beigemengten sauerstoffhaltigen Substanzen ab. — 1 mg Al ergab in Sauerstoff verbrannt bis zu 824 H.M.S. Das Phosphorlicht hat mit dem Mg- und Al-Licht verglichen photographisch keine Bedeutung.

W. V.

---

41. ***P. Lewis.*** *Kathodolumineszenz und negatives Spektrum des Stickstoffs* (Astrophys. J. 17, S. 258—270. 1903). — Der Verf. diskutiert die Möglichkeit, Gase in derselben Weise lediglich durch Kathodenstrahlen zum Leuchten zu bringen, wie er dies mit Metalldämpfen schon früher ausgeführt hat. Er kommt zum Schlusse, daß dies nicht direkt möglich sei und schlägt daher ein indirektes Verfahren ein, um die von den Kathodenstrahlen herrührende Lumineszenz von der anderen Emission zu trennen.

Dazu wird eine Röhre von 6 mm Weite und 7 cm Länge, die in der Mitte die Kathode besitzt, mit Stickstoff gefüllt und durch eine Induktionsspule zum Leuchten gebracht. Dann tritt auf beiden Seiten der Kathode das negative Glimmlicht auf.

Aus diesem Umstande und aus einigen Variationen des Versuches schließt der Verf., daß das negative Glimmlicht unabhängig von dem elektrischen Entladungsstrome sei und den Kathodenstrahlen seine Entstehung verdanke.

Das Spektrum der Entladungen wurde in der Weise untersucht, daß ein Schlitz der Länge nach vor der Röhre angebracht und mit Hilfe eines großen Prismas das Spektrum der ganzen Entladung auf einmal aufgenommen wurde.

Die bei verschiedenen Drucken hergestellten Photographien zeigen dann die räumliche Verteilung der Spektren in der Röhre, und zwar findet der Verf., daß das positive Bandenspektrum des Stickstoffs in der ganzen Länge der Röhre auftritt, das negative nur an der Kathode. Auch treten einige Aluminiumlinien auf, sobald die Kathode zu zerstäuben beginnt.

Sodann werden auch die Entladungsbedingungen variiert und der Einfluß auf die Spektren untersucht. Lewis findet dabei u. a., daß Einschaltung von Selbstinduktion die negativen Banden gegenüber den positiven verstärkt, und zwar um so mehr, je höher der Druck ist. Ferner geben Teslaentladungen unter Umständen denselben Effekt wie Kondensatorentladungen, in-

dem sie die negativen Banden an beiden Enden der Röhre erscheinen lassen, wenn der Druck gering ist.

Der Verf. sucht den Grund dieser Erscheinungen in dem oszillierenden Charakter der Entladungen und sucht unter Heranziehung von Versuchen von Spottiswoode, Moulton und Thomson sowohl den Einfluß der Selbstinduktion wie der Kapazität, wie auch der Kathodenstrahlen aus der Länge der Zeit zu erklären, innerhalb der sich die negative Entladung vollziehe. Auch die Wände der Röhre sollen eine wichtige Rolle spielen.

Ohne die Möglichkeit einer derartigen Erklärung zu bestreiten, wird man sie doch noch als sehr hypothetisch bezeichnen und ihre Brauchbarkeit bei anderen Beobachtungen abwarten müssen.

Der Verf. faßt sein Ergebnis in 4 Sätze zusammen:

1. Das negative Stickstoffbandenspektrum rührt von Kathodenstrahlen her, hängt nur vom Abstand der Elektroden ab und ist unabhängig vom Potentialgradienten.

2. Das positive Bandenspektrum ist in der ganzen Röhre zu sehen und besitzt variable Intensität, die vom Potentialgradienten abhängt.

3. Das Auftreten des negativen Bandenspektrums in einer ganzen Röhre bei starken Entladungen wird durch Kathodenstrahlen verursacht, die von den Wänden ausgehen.

4. Die Verstärkung des negativen Spektrums durch Selbstinduktion wird durch Verlangsamung der Oszillation hervorgerufen, die eine vollständigere Entladung der negativen Elektrizität gestattet, welche ihrerseits mehr Zeit braucht als die positive.

Nach der Meinung des Ref. zwingen die Versuche des Verf. jedoch nicht zu diesen Schlüssen; auch lassen sich Einwände erheben, z. B. gegen No. 1, dem man entgegenhalten kann, daß die negativen Banden sowohl bei Atmosphärendruck abseits der Pole, wie auch im elektrischen Bogen beobachtet worden sind. Kn.

---

42. ***J. Hartmann.*** *Eine Reihe von Filtern zur Erzeugung von homogenem Licht* (ZS. f. wiss. Photographie, Photophysik, Photochemie 1, S. 259—261. 1903). — Es werden eine

Anzahl von Filtern beschrieben, welche aus dem Spektrum der Quecksilberbogenlampe nur Licht von einer bestimmten Wellenlänge durchlassen und homogenes Licht von größerer Intensität liefern, als sonst zu erreichen ist. Das Quecksilberspektrum hat folgende Linien:

$$\lambda = 5790,\quad 5461,\quad 4916,\quad 4359,\quad 4047,\quad 3650.$$

Um nur Licht von der Wellenlänge λ durchzulassen, werden folgende Filterkombinationen verwendet:

λ	Filterkombination
3650	Methylviolett + Nitrosodimethylanilin in getrennten Küvetten
4047	Methylviolett + Chininsulfat
4359	Kobaltglas + Äskulinfilter
4916	Guineagrün B extra (Berl. Anil. A.-G.) + Chininfilter
5461	Neptungrün S + Chrysoidinlösung
5790	Chrysoidin + Eosin.

K. S.

43. ***J. Precht.*** *Notiz über die Absorption des Tartrazins* (ZS. f. wiss. Photographie, Photophysik, Photochemie 1, S. 262. 1903). — Das Tartrazin ist jener sehr rein gelbe Farbstoff, der neuerdings viel zur Herstellung von Gelbscheiben für gewöhnliche photographische Zwecke verwendet wird, und der auch zum Färben der Schicht solcher orthochromatischer Platten dienen kann, die ohne Gelbscheibe benutzt werden sollen. Das Tartrazin verhält sich ähnlich dem von Wood untersuchten Nitrosodimetylanilin, denn es ist für einen Teil des Ultravioletts gut durchlässig; es absorbiert im wesentlichen von $\lambda = 4950$ bis $\lambda = 3625$, abgeschwächt bis $\lambda = 3525$. Alle anderen Farben als Blau und Violett werden mit sehr wenig geschwächter Helligkeit durchgelassen. K. S.

44. ***E. Raehlmann.*** *Weitere Mitteilungen über ultramikroskopische Untersuchung von Farbstoffmischungen und ihre physikalisch-physiologische Bedeutung* (Verh. d. D. Physik. Ges. 5, S. 330—340. 1903). — Im Anschluß an frühere Untersuchungen, die mit dem neuen Mikroskop von H. Siedentopf und Zsigmondy im Laboratorium der Firma C. Zeiss (Jena) angestellt und in No. 16 der „Ophthalmologischen Klinik“ veröffentlicht wurden, untersucht der Verf. zwei besonders reine Farbstoffe, das *Preußischblau* und das *Naphtolgelb.* Sie sind

als gelöst zu betrachten und man sieht die Partikel bis herab zur Größe von 0,000001 mm. Sie kommen demnach unserer Vorstellung von Molekülen nahe und leuchten im weißen Licht in der Eigenfarbe violettrot bez. messinggelb. Ihre mikroskopischen, beständigen, vibrierenden bis pendelnden Bewegungen scheinen elektromagnetischer Natur zu sein. Mischt man beide Farbstoffe zusammen, so wird das Preußischblau *gelbrot*, das Naphtolgelb *grün*. Da bei dem geringen (4 μ) Abstande der Partikeln mehrere auf einem Zapfenquerschnitt sich abbilden, so liegt eine physiologische Farbenmischung aus Komponenten vor. Bei Abwägung der verschiedenen Ursachen der Farbenänderung gibt der Verf. einer *Stoffhülle* um jedes Teichen herum den Vorzug, die er mit Hilfe der Ionentheorie erklären will. Es soll ein ähnlicher Vorgang sein, wie wir ihn als Ursache der Nebel- und Wolkenbildung auffassen müssen. Die kleinsten Teilchen der Materie lagern sich hier um einen Kern herum, der entgegengesetzt elektrische Polarität hat. Die Theorie wird durch das elektrolytische Verhalten der beiden Farbstoffe unterstützt. Ist sie richtig, so bekommt auch die Färbung der Gewebe und Gewebszellen in der Histologie eine andere Deutung.

W. G.

---

45. ***R. J. Strutt.*** *Über die Absorption des Lichtes durch Quecksilber und seinen Dampf* (Phil. Mag. (6) 6, S. 76 bis 78. 1903). — Ein Eisenrohr von 3 m Länge, das beiderseits mit Glimmerfenstern verschlossen war, wurde durch Sieden von Quecksilber mit Dampf gefüllt. Dann wurde die Intensität zweier Paraffinlampen verglichen, von denen die eine direkt, die andere durch das Rohr gesehen wurde. Innerhalb der Fehlergrenze von 10 Proz. konnte keine Absorption bemerkt werden. Der Verf. schließt daraus, daß der Absorptionskoeffizient des Quecksilberdampfes bei der Siedetemperatur und Atmosphärendruck für die benutzte Quelle kleiner als 0,0003 sein müsse.

Um die Absorption des festen Quecksilbers zu prüfen, wurde nach Dewar ein Gefäß mit flüssiger Luft in ein anderes gebıacht, das mit bei 20° C. gesättigtem Quecksilberdampf gefüllt war, dann kondensierte sich das Quecksilber in sehr dünner Schicht auf der Oberfläche des ersten Gefäßes. Aus den bekannten Dimensionen der Gefäße, der Oberfläche des

Niederschlags etc. läßt sich ungefähr dessen Masse und Dicke berechnen. Da etwa $^4/_5$ des Lichtes durch das feste Quecksilber absorbirt wurden, ergibt sich, daß mindestens eine $2 . 10^7$ mal größere Masse Dampf erforderlich ist, um die gleiche Absorption hervorzurufen, wie das feste Metall.

Allerdings ist es aber sehr die Frage, ob der Dampf nicht eine ganz andere Absorptionskurve besitzt als das Metall.

Kn.

---

46. ***A. Pflüger.*** *Das Absorptionsvermögen einiger Gläser im photographisch wirksamsten Teile des Spektrums* (ZS. f. wiss. Phot. 1, S. 140—141. 1903). — Das Absorptionsvermögen einer Reihe für die Fernrohrkonstruktion wichtiger Jenenser Gläser wurde in der Weise untersucht, daß die Intensität im Spektrum eines Quarzprismas mit einer Rubensschen Thermosäule und einem empfindlichen Panzergalvanometer gemessen wurde, einmal mit Einschaltung einer planparallelen Platte aus dem betreffenden Glase, das andere Mal ohne dieselbe. Als Lichtquelle diente eine Nernstsche Lampe bis zu $\lambda = 4000$; unterhalb 4000 wurde mit geeigneten Vorsichtsmaßregeln eine Siemenssche Kontaktbogenlampe benutzt. Die Lichtquelle wurde in den Brennpunkt einer Linse gebracht. So durchsetzten die Strahlen die absorbierende Platte parallel. Dann wurde ein Bild der Quelle auf den Spalt projiziert. Bezüglich der Einzelheiten der Anordnung und Berechnung muß auf das Original und Drudes Ann. **11**, S. 561—569. 1903 verwiesen werden.

Es zeigte sich von 3883 ab eine schnelle Zunahme der Absorption. 1 cm der Glasdicke absorbiert bei 3570 schon bis zu 49 Proz. der auffallenden Strahlung, während die Absorption bei zwei der untersuchten Krongläser allerdings nur 3 bis 4 Proz. betrug.

Kn.

---

47. ***G. Meslin.*** *Über spontanen Dichroismus von gemischten Flüssigkeiten* (C. R. 136, S. 1641—1643. 1903). — Außer dem durch magnetische Einflüsse hervorgerufenen wurde noch spontaner Dichroismus unter Einfluß der Gravitation aufgefunden. Er wird auf die unter dem Einflusse der Schwere sich ausbildenden Vertikal- oder Horizontallamellen der Suspensionen zurückgeführt. Alle Flüssigkeiten, welche spontanen

Dichroismus aufweisen, sind auch solche, welche unter Einfluß des Magnetfeldes am aktivsten erscheinen. St. M.

---

48. ***G. Meslin.*** *Über die Messung des Dichroismus der Kristalle* (C. R. 137, S. 246—248. 1903). — Um die Verschiedenheit der Absorption in Kristallen je nach der Schwingungsrichtung auch in solchen Fällen, wo kein deutlicher Dichroismus bez. Pleochroismus vorhanden ist, nachzuweisen und zu messen, läßt der Verf. natürliches weisses Licht einfallen und das aus der Kristallplatte austretende, infolge der verschieden starken Absorption der beiden Schwingungskomponenten partiell polarisierte Licht durch ein Polariskop gehen, welches aus einer Doppelquarzplatte und einem doppeltbrechenden Analysator gebildet ist. Läßt man das einfallende Licht zunächst durch einen Polarisator und eine dicke achsenparallele Quarzplatte gehen, so kann man durch Drehung des Polarisators erreichen, daß das aus dem absorbierenden Kristall austretende Licht wieder vollständig depolarisiert ist (also im Polariskop keine Farben gibt), und kann dann aus der Stellung des Polarisators das Verhältnis der Absorptionskoeffizienten der beiden sich durch die Kristallplatte fortpflanzenden Wellen berechnen.

Um dieselbe Methode auf gefärbte oder pleochroitische Kristalle anzuwenden, hat man homogenes Licht und ein Polariskop, bei dem das Verschwinden von Interferenzstreifen als Einstellungsmerkmal dient, zu benutzen (wie es übrigens bereits früher von Königsberger [vgl. Beibl. 25, S. 596; 26, S. 704] angegeben ist). F. P.

E. Hertzsprung. *Vergleich einiger spektralphotometrischen Resultate* (Physik. ZS. 5, S. 34. 1904).

E. Leybolds Nachfolger, *Köln a. Rh., mechanische und optische Werkstätte. Projektionsapparate* (Auszug aus dem Hauptkatalog S. 302—392).

E. Maey. *Die Theorie der Beugungserscheinungen des Lichtes nach Thomas Young, ihre Geschichte und Verwertung zu einer schulgemäßen Behandlung der Lichtbeugung* (ZS. f. phys. u. chem. Unt. 17, S. 10—19. 1904).

H. Trey. *Ein Beitrag zu den Rotationserscheinungen der Laktose* (ZS. f. phys. Chem. 46 [Jubelbd. f. W. Ostwald], S. 620—720. 1903).

Elektrizitätslehre.

49 und 50. *C. Neumann. Über die Maxwell-Hertzsche Theorie* (Leipz. Ber. 27, S. 214—348, 1901). — *Zweite Abhandlung* (Ebenda, S. 755—860, 1902). — Der Verf. gibt einen eingehenden Überblick über die Maxwell-Hertzschen Gleichungen und vergleicht die Resultate dieser Theorie mit denjenigen der Poissonschen Theorie. Es finden sich Abweichungen der beiden Theorien voneinander, die sich jedoch nur auf die *Elementar*gesetze der ponderomotorischen Kräfte beziehen, die niemals einer unmittelbaren experimentellen Erforschung zugänglich sind, während die *Integral*gesetze nach beiden Theorien identisch sind.

Ein großer Raum wird der Anwendung auf stationäre elektromagnetische Vorgänge in ruhender Materie gewidmet.

In der ersten Abhandlung findet sich ein *Beweis*, daß die elektrischen und magnetischen Vektoren im Unendlichen verschwinden wie $1/r^2$. Hierbei muß die Voraussetzung gemacht werden, daß im Unendlichen diese Größen sich nicht mit der Zeit ändern, eine Beschränkung, die der Verf. nur für einen Notbehelf erklärt. Der Ref. meint, es gehöre mit zu den *Forderungen* der Maxwellschen Theorie (muß also *Annahme* sein), daß die Vektoren wenigstens wie $1/r^{3/2}$ verschwinden, damit die Energie endlich bleibt.

Der Beweis der Invarianz der Maxwell-Hertzschen Gleichungen bei der Transformation auf ein anderes Koordinatensystem nimmt 19 Seiten ein; mit Zuhilfenahme der Vektorenrechnung und des Kraftlinienbildes, die überhaupt manches gekürzt hätten, wäre die Frage mit einem Worte zu erledigen gewesen.

Die zweite Abhandlung läuft hinaus auf die in den letzten Paragraphen durchgeführte Berechnung der E.M.K., die durch Bewegung eines Magneten in einem geschlossenen linearen Leiter hervorgerufen wird. Der Verf. gelangt zu einem Resultat, welches ganz unbestimmt ist, je nach der Wahl der Fläche durch den linearen Leiter, die von magnetischen Kraftlinien geschnitten wird, und findet in dem Resultat „einen wirklichen Defekt der Maxwell-Hertzschen Theorie, den er nicht zu be-

seitigen imstande ist", der nur beseitigt wird (in der Nachschrift) durch die Annahme, daß alle Körper die Permeabilität $\mu_0 = 1$ haben, während die Magnetisierbarkeit durch Molekularströme erklärt wird.

Doch hat der Verf. bei diesen Überlegungen nicht berücksichtigt, daß die zeitliche Änderung des Integrals

$$\int_S \mu M_N d S,$$

wo M der magnetische Vektor, μ die Permeabilität, N die Normale einer beliebigen Fläche S mit dem linearen Leiter als Randkurve, von der Wahl der Fläche unabhängig ist, da

$$\int \mu M_N d S$$

konstant ist bei der Integration über eine geschlossene Fläche, nämlich proportional der eingeschlossenen magnetischen Menge.

Gans.

---

51. ***R. T. Glazebrook.*** ***Electricity and Magnetism, an elementary text-book theoretical and practical*** (440 S. Cambridge, The University Press, 1903). — Das Buch reiht sich einer Serie vom Verf. früher herausgegebener Werke (Mechanik, Wärme, Licht) an, die zum Unterricht für Studierende — hauptsächlich der Medizin — bestimmt sind. Die Behandlung des Stoffes ist leicht faßlich und nicht ermüdend, häufig unterstützt durch graphische Darstellungen und Vergleiche mit Beispielen der Mechanik. Die älteren Gebiete sind in übereinstimmender Ausführlichkeit behandelt, die neueren, wie elektrische Wellen, dagegen etwas sehr kurz weggekommen. Andererseits ist anzuerkennen, daß sogar auf die neuesten Bestrebungen der physikalischen Forschung, wie die Elektronentheorie, — wenn auch natürlich nur andeutungsweise — eingegangen wird. Die Anordnung des Stoffes weicht im übrigen nicht wesentlich von der allgemein herkömmlichen ab. Einiger Wert ist auch auf die praktische Ausführung von Messungen und die Erklärung der gebräuchlichen Meßapparate gelegt, wodurch der Wert des Buches gerade für den Nichtphysiker, dessen Beruf gleichwohl die Ausführung physikalischer Messungen erfordert, erhöht wird.

R. H. W.

---

52. ***V. Crémieu* und *H. Pender*. *Über die magnetische Wirkung elektrischer Konvektion*** (Phil. Mag. (6) 6, S. 442—464. 1903). — Die Verf. teilen auch an dieser Stelle die Ergebnisse ihrer gemeinsamen Versuche mit, über die bereits auf S. 114 ff. dieses Bandes berichtet wurde. W. K.

---

53. ***F. Linke*. *Über Messungen von Potentialdifferenzen mittels Kollektoren unter besonderer Berücksichtigung von radioaktiven Substanzen*** (Physik. ZS. 4, S. 661—664. 1903). — Besteht zwischen einem als Kollektor dienenden isolierten Leiter von der Kapazität C und seiner Umgebung die Potentialdifferenz V, so gilt für den Ausgleich die Differentialgleichung

$$\frac{dV}{dt} = -\frac{c}{C}\cdot V$$

oder

$$V = V_0 \cdot e^{-\frac{c}{C}\cdot t} \qquad (V = V_0 \text{ für } t = 0);$$

hier ist c, der „Ladungs- oder Entladungskoeffizient“, eine Konstante, die als Maß der ausgleichenden Wirkung der Kollektorvorrichtung dienen kann. Streng genommen würde erst für $t = \infty$ der Ausgleich ein vollkommener sein, für praktische Zwecke genügt es indessen, mit der Ablesung zu warten, bis der Wert des Quotienten V/V_0 etwa gleich $^1/_{100}$ geworden ist; die dazu nötige Zeit T, die „praktische Ladungsdauer“, ist

$$T = \frac{2\,C}{0{,}4343\,.\,c}.$$

Der Verf. vergleicht nun eine größere Reihe von Kollektoren miteinander, indem er für sie die Werte von c mit Hilfe der aus der Differentialgleichung sich unmittelbar für endliche Zeitintervalle von n sec ergebenden Gleichung

$$-c = \frac{2\,C}{n}\cdot\frac{V_t - V_{t+n}}{V_t + V_{t+n}}$$

bestimmt. Darunter finden sich 4 Tropfkollektoren und ebensoviele Kollektoren, bei denen radioaktive Substanzen benutzt werden. Dieselben wurden teils in einem größeren isolierten und durch Akkumulatoren auf einem bestimmten Spannungsniveau erhaltenen Drahtkäfige, teils über einer größeren geladenen Drahtfläche, teils im Erdfelde untersucht. Als be-

sonders wirksam mit $c = 46$ (cm) bei kleinem Wasserverbrauche (16 ccm pro min.) erwies sich ein „Druckkollektor“, bei dem aus einer 0,1 mm weiten Öffnung am Ende eines 16 m langen, vertikal herabhängenden, 2 mm weiten Bleiröhrchens ein feiner Wasserstrahl unter dem Drucke der Wassersäule ausfloß. Radiumkollektoren geben je nach ihrer äußeren Form ganz verschiedene Resultate, die in hohem Maße von der Richtung und Stärke der Luftbewegung abhängig sind; erst von einem größeren Werte der Windgeschwindigkeit an ist eine weitere Steigerung derselben ohne Einfluß. Eb.

---

54. ***E. Bouty.*** *Die dielektrische Festigkeit der Gase (cohésion diélectrique)* (J. de Phys. (4) 2, S. 401—434. 1903). — Ausführliche Darstellung der bereits (vgl. S. 38 d. Bd.) erwähnten Resultate. Bringt man eine elektrodenlose Röhre zwischen zwei Kondensatorbelege, zwischen denen ein homogenes elektrisches Feld hervorgerufen ist, so isoliert das Gas nur bis zu einer gewissen Feldstärke. Den kritischen Wert nennt der Verf. die dielektrische Festigkeit; im Gase macht er sich dadurch bemerkbar, daß beim Laden oder Entladen des Kondensators ein schwaches Aufleuchten eintritt; ferner dadurch, daß die Kapazität des Kondensators sich ändert, wenn die dielektrische Festigkeit überschritten wird. Die Stromquelle bildeten Akkumulatoren, deren Spannung im ganzen bis zu 16000 Volt gesteigert werden konnte. Der Abstand der Kondensatorplatten betrug 2,4 bis 6,5 cm, die Kapazität hatte die Größe von ungefähr $^1/_{100\,000}$ Mikrofarad. Die Wandladungen im Glasgefäß bringen sekundäre Wirkungen hervor, welche jedoch bei vergleichenden Messungen ohne schädlichen Einfluß sind. Im Falle der kritische Wert erreicht ist, zeigen sich Rückstandserscheinungen, die regelmäßig genug auftreten, um zu einem Kriterium der kritischen Feldstärke gemacht werden zu können. Um alle Messungen auf gleiche Temperatur reduzieren zu können, nimmt der Verf. an, daß bei geringen Temperaturänderungen die Festigkeit nur von der Dichte abhängt und bezieht alle Messungen auf 17° C.

Für *Wasserstoff*, der auf 5,6 cm Länge dem elektrischen Felde zwischen 35 cm großen Platten ausgesetzt war, ergab sich in einem Druckintervall von 10,803 mm bis 0,00297 mm

die kritische Feldstärke zu 2415 bis zu 900; mit abnehmendem Druck nahmen die Werte erst ab bis auf 93,5 bei 0,0863 mm und 96,3 bei 0,0451 mm, um dann wieder zu steigen. Die empirische Formel, mit welcher die Beobachtungen auf einige Prozent genau stimmen, ist:

$$y = 205 \sqrt{p\,(p + 2{,}25)} + \frac{0{,}034}{p^2}.$$

Trockene Luft wurde in einem Druckintervall von 0,4837 mm mit dem kritischen Werte 2299 bis 0,000 692 mm, mit dem kritischen Werte 1226, mit den kleinsten Werten bei 0,02552 mm mit der kritischen Feldstärke 129, und 0,01365 mm mit der kritischen Feldstärke 130 untersucht. Für sie gilt die Formel:

$$y = 419 \sqrt{p\,(p + 1{,}4)} + \frac{0{,}84}{p}.$$

Für CO_2 wurde gefunden:

Bei	5,279 mm	2385
„	0,0100 „	107
„	0,00807 „	108
„	0,00100 „	576

Die für sie gültige Formel ist:

$$y = 62 + 418 \sqrt{p\,(p + 0{,}8)} + \frac{0{,}00052}{p^2},$$

sie liefert etwas größere Abweichungen gegenüber den beobachteten Werten als die vorher angeführten Formeln für Wasserstoff und Luft.

Allgemein gilt für die genannten und einige andere Gase die Beziehung:

$$y = a + b \sqrt{p\,(p + c)} + \frac{l}{p} + \frac{n}{p^2}.$$

Der Koeffizient b bleibt unverändert, wenn die Gasschichtdicke von 2,4 auf 5,6 cm gesteigert wird, ebenso scheint c eine dem Gase eigentümliche Konstante zu sein. Der für tiefe Drucke maßgebende Koeffizient n ändert sich umgekehrt proportional mit der Dicke der Gasschicht, so daß die Potentialdifferenz (= Feldstärke × Schichtdicke) ungefähr konstant zu sein scheint. Die am Glas adhärierende Gasschicht macht sich bei tiefen Drucken sehr stark bemerkbar.

Das Produkt aus dem Minimalwert der kritischen Feldstärke in die Gasschichtdicke hat für verschiedene Gase an-

nähernd denselben Wert und beträgt rund 600. Ein Vergleich der Boutyschen Werte mit den Messungen von Baille zeigt, daß die dielektrische Festigkeit bei hohen Drucken nach beiden Methoden gleich wird, während die Abhängigkeit vom Druck Unterschiede erkennen läßt. In Funkenstrecken von 1 mm ist nach Wolfs Messungen außer dem Gase auch das Elektrodenmaterial maßgebend, wenn der Druck geändert wird. Der Verf. schlägt vor, als dielektrische Festigkeit den Koeffizienten *b* zu definieren. Es wäre dann nach seinen Versuchen die dielektrische Festigkeit von

Luft	CO_2	H_2
425	418	205 Volt.

Zum Schlusse sind einige Hypothesen über den Mechanismus der Entladung und namentlich über die Bedeutung der adhärierenden Schicht bei niedrigen Drucken angefügt.

K. T. F.

---

55. ***K. v. Wesendonk.*** *Notiz über Teslaentladungen aus Spitzen* (Physik. ZS. 4, S. 580—581. 1903). — Fortsetzung der Beibl. 28, S. 38 referierten Untersuchungen. Das Elektrometer (Dolezalek) befand sich in einer entfernten Ecke des zweiten Raumes. Untersucht wurde mit dem Wassertropfkollektor oder der Metallform. Die empfindliche Stelle des Kollektors befand sich 110 cm von der nächsten Wand und fast 6 cm von der Spitze entfernt. Der positive Pol der Maschine wurde sowohl mit dem einen wie mit dem anderen Ende der primären Spule des Transformators verbunden. Immer zeigte das Elektrometer positive Ladung an. Im allgemeinen betrug der Abstand der Elektroden des erregenden Funkens 15 mm, jedoch noch bei 5 mm zeigte sich deutlich die positive Ladung. Die Versuche zeigen also, daß der positive Teslaeffekt unter Umständen nicht nur recht weit in den Raum hinaus sich erstreckt, sondern auch in hohem Grade von der Größe der angewandten Spannungen unabhängig ist. S. G.

---

56. ***K. Przibram.*** *Über die oszillierende Spitzenentladung bei vermindertem Luftdruck* (Physik. ZS. 4, S. 581—583. 1903). — In einem Gefäß, dessen Gasinhalt verdünnt werden konnte, befand sich, in einer Gummidichtung verschiebbar,

ein bis auf wenige Millimeter in ein Glasrohr eingeschmolzener Pt-Draht. Gegenüber war ein regulierbares Quecksilberniveau, das mit einem Goldblattelektroskop verbunden war. Die Pt-Spitze war mit dem einen Ende eines Teslatransformators verbunden, dessen anderes Ende isoliert war. War der Abstand Spitze—Quecksilber so eingestellt, daß das Hg positive Ladung annahm, so wurde diese durch eine negative ersetzt, sobald die Luft auf 560 mm verdünnt war. War die Hg-Ladung schon bei atmosphärischem Druck schwach negativ, so wurde diese durch Evakuieren verstärkt. Der Druck, bei welchem das Vorzeichen der Ladung sich ändert, ist abhängig vom Abstand Spitze—Quecksilberspiegel. Den Messungen zufolge scheint dieser kritische Abstand dem Druck nahe proportional zu sein, außer für kleine Abstände nahe der Funkenschlagweite. Da nun der niedrige Gasdruck der Ausbildung der disruptiven Büschelentladung ungünstig, so scheinen diese Versuche eine Bestätigung der Wesendonkschen Anschauungen (vgl. Physik. ZS. 4, S. 465. 1903; Beibl. 28, S. 38) zu ergeben.

S. G.

---

57. ***K. Przibram.*** *Über die Spitzenentladung in Gasgemischen* (Phil. Mag. (6) 6, S. 176—180. 1903). — Der benutzte Apparat bestand aus einem dünnen Platindraht, dessen Abstand von einer kreisförmigen Metallplatte beliebig geändert werden konnte. Das Ganze befand sich in einem Glasgefäß, das mit den zu untersuchenden Gasen gefüllt werden konnte. Spannung lieferte eine Wimshurstmaschine; gemessen wurde mit einem Braunschen Elektrometer. Es fanden sich zunächst die Resultate früherer Beobachter bestätigt, daß bei positiver Ladung der Spitze in CO_2, H_2 und Luft die Potentialdifferenz der Spitzenentladung größer ist, als bei negativer Ladung der Spitze. Für +-Ladung ist die Potentialdifferenz in CO_2 größer als in Luft, für —-Ladung in CO_2 kleiner als in Luft. Zur Untersuchung von Gasgemischen war die Platinspitze (0,9 mm Durchmesser) von einem Platinzylinder von 54 mm Höhe und 15 mm Durchmesser umgeben. Wird in Luft eine Menge Kohlensäure eingeführt, die einem Druck von ungefähr 1 mm entspricht, so sinkt bei +-Ladung der Spitze die Spannung von 4500 auf 4200 Volt. Gleichzeitig verwandelt sich der leuchtende Stern an der Spitze in einen langen dünnen Büschel,

der ohne Verzweigungen in einer stetigen Kurve bis an den Zylinder geht. Bei Einführung von mehr CO_2 zieht sich der Büschel wieder zusammen, bis in reiner CO_2 nur wieder ein leuchtender Stern an der Spitze sichtbar ist. Gleichzeitig steigt die Spannung, erreicht bei ungefähr 20 mm CO_2 den Wert für reine Luft, steigt dann weiter und erreicht in reiner CO_2 5500 Volt. Verminderung des Druckes beeinträchtigt den Effekt.

Bei —-Ladung der Spitze läßt die Einführung einer geringen Menge CO_2 die Potentialdifferenz von 3700 auf 4400 Volt hinaufschnellen. Zwischen 100 und 600 mm CO_2 scheint die Potentialdifferenz unabhängig von der Zusammensetzung des Gemisches zu sein. In reiner CO_2 sinkt sie dann wieder auf 3600 Volt.

Die Verminderung der Spannung bei positiver Spitzenladung und das Auftreten des Büschels wurde beobachtet in Gemischen von Luft mit CO_2, Cl_2, CO, NH_3 und H_2S. In Gemischen von N_2 mit H_2 und Cl_2 mit CO_2 konnte die Erscheinung nicht beobachtet werden.

Auch eine Anzahl organischer Dämpfe wurden untersucht. Der positive Büschel trat auf bei Einführung von CS_2-, Äther-, Benzol- und Acetondampf; keine Wirkung oder nur eine sehr geringe gaben Chloroform und Methyljodiddampf. Die Wirkungen von zwei verschiedenen Zumischungen zu einem dritten Gas sind nicht unabhängig voneinander.

Bei Anwendung einer kleinen Platinscheibe als Kathode und Einführung einer sehr geringen Menge CO_2 in Luft konnte dem Büschel eine Länge von 20 mm gegeben werden, während sie in reiner Luft höchstens 2 mm betrug.

Zum Schluß folgen einige theoretische Betrachtungen hinsichtlich der Erklärung dieser Erscheinungen. S. G.

58—60. ***W. Kaufmann.*** *Glimmentladung bei Atmosphärendruck* (Physik. ZS. 4, S. 578—580. 1903). — ***J. Stark.*** *Die Glimmentladung bei atmosphärischem Druck. Antwort auf die Bemerkung des Hrn. Kaufmann* (Ibid., S. 605—608). — ***W. Kaufmann.*** *Zur Glimmentladung bei Atmosphärendruck: Entgegnung auf Hrn. Starks Bemerkungen* (Ibid., S. 653—655). — Die erste Arbeit Kaufmanns gibt Messungen über die

Glimmentladung bei Atmosphärendruck wieder, bei denen als Kathode ein Kupferdraht von 3 mm Durchmesser, als Anode ein solcher von 1,5 mm Durchmesser diente. Die Anode war vorn halbkreisförmig abgerundet, die Kathode eben. Die Spannung wurde durch ein Quadrantelektrometer in Doppelschaltung gemessen, die Stromstärke durch ein Spulenampèremeter, mit dem 0,02 M.-A. abgelesen, 0,05 abgeschätzt werden konnte. Der Strom wurde durch Jodkadmiumwiderstände reguliert. Der Verf. findet für das Elektrodengefälle zwischen 0,9—41 M.-A. im Mittel 298 Volt, im Gegensatz zu Stark, der 350 Volt als Elektrodengefälle gibt. Auch findet Kaufmann, daß die Kurven die den Zusammenhang zwischen Spannung und Elektrodenabstand darstellen, in ihrem ersten Teile eine andere, steilere Form haben, als Stark findet. Schließlich gibt der Verf. eine Messungsreihe, aus der hervorgeht, daß innerhalb des Meßbereichs das Gefälle ungefähr der Wurzel aus der Stromstärke proportional ist. Innerhalb eines Stromintervalls von 2,5—3,5 M.-A. zeigte sich eine deutliche dunkle Schicht im positiven Licht, deren Abstand von der Kathode bei Änderung des Elektrodenabstandes konstant blieb.

In seiner Mitteilung verteidigt Stark die Genauigkeit seiner Messungen, worauf Kaufmann antwortet. Diese Polemik entzieht sich der referierenden Wiedergabe. S. G.

---

61. ***J. Borgmann.*** *Über das Leuchten verdünnter Gase rings um einen mit einem Induktionspol verbundenen Draht* (Physik. ZS. 4, S. 558—561. 1903). — Fortsetzung der Beibl. 27, S. 566 referierten Untersuchungen. Der Verf. hält die beschriebenen längs dem Drahte verteilten leuchtenden Scheiben und die bei stärkerem Evakuieren entstehenden vollständig ausgebildeten ruhigen Linsen für die Stellen, an welchen der Zusammenstoß und die Vereinigung der negativen Gasionen mit den positiven, welche von dem Drahte bei der periodischen Elektrisierung des letzteren abgestoßen werden, stattfindet. Demzufolge müßte der Eintritt der Erscheinung und die Verteilung der Linsen abhängen von den Dimensionen des Rohres sowie von der Natur des Gases. Bei einem bestimmten Gase muß das Entstehen der Schichten und deren Übergang in Linsen in Röhren verschiedenen Durchmessers bei verschiedenem

Druck eintreten, während in einem bestimmten Rohr bei bestimmtem Druck die Erscheinung in verschiedenen Gasen verschieden sein muß. Der Verf. fand diese Voraussetzungen experimentell bestätigt, insbesondere die Erwartung, daß bei gleichem Druck der Zwischenraum zwischen den Scheiben in H größer, und in CO_2 kleiner ist als in Luft.

Des weiteren beschreibt der Verf. noch einige interessante Lichterscheinungen in gleichen Röhren bei Versuchen mit Kohlensäure bei niedrigen Drucken. S. G.

---

62. ***F. Kock.*** *Seitenentladungen isoliert gespannter Drähte* (42 S. Diss. Rostock 1903). — Die Arbeit ist eine Fortführung und Ergänzung von Versuchen von Viol (Drudes Ann. 4, S. 734. 1901) und bezweckt außerdem, Einwände von Johnson gegen die Deutung der Violschen Versuche zu widerlegen. Der Verf. findet, daß das wellenförmige Leuchten solcher Drähte bedingt wird durch elektrostatische Anziehung durch benachbarte Leiter, wodurch ein Schwingen des Drahtes erfolgt. Der Draht wird durch eine Influenzmaschine geladen. Durch Einschalten einer Funkenstrecke kann die Elektrizitätszufuhr periodisch gemacht werden. Der Verf. findet, daß 1. die durch Seitenentladung eines Drahtes auf photographischen Platten hervorgerufenen Lichterscheinungen abhängig sind von den mehr oder weniger schnellen Schwingungen und den dabei den Draht durchlaufenden elektrischen Intensitäten; 2. bei der Elektrisierung durch eine Influenzmaschine dies seinen Ausdruck findet in der Abhängigkeit von der Größe der vorgeschalteten Funkenstrecke; 3. die Ausstrahlungserscheinungen von dem Material des Drahtes und von der Beeinflussung durch Magnetfelder mittlerer Stärke unabhängig sind; 4. in isoliert gespannten Drähten durch die von elektrischen Potentialschwankungen hervorgerufenen elektrostatischen Kräfte Transversalschwingungen ausgelöst werden, sobald sich ein Leiter in der Nähe befindet; 5. der Schwingungszustand von der Größe der vorgeschalteten Funkenstrecke abhängig ist und derart die durch die negative Entladung hervorgerufenen Lichterscheinungen beeinflußt, daß an den Knoten der mechanischen Schwingung die Lichterscheinung auftritt, während die Bäuche dunkel bleiben; 6. die Lichtwellen am Entladungsdraht nicht die Wellenlängen der den Draht

durchlaufenden Elektrizitätsbewegungen wiedergeben und von der Wellenlänge der letzteren unabhängig sind; 7. daß in evakuierten Röhren die Erscheinungen durch Gasentladungen und Influenzwirkungen der Glaswände modifiziert werden. S. G.

---

63. ***R. Wachsmuth.*** *Seitenentladungen frei gespannter Drähte* (Physik. ZS. 4, S. 534—535. 1903). — Bericht über die vorstehend besprochene Arbeit des Hrn. Kock. S. G.

---

64. ***J. Semenov.*** *Über die Projektion von Materie um den elektrischen Funken herum* (C. R. **136**, S. 926—928. 1903). — Fortsetzung der Beibl. 27, S. 278 referierten Untersuchungen. Der Verf. verfolgt diesmal den Weg, den die weggeschleuderte Materie vom positiven Pol des Funkens aus nimmt. Die Versuchsanordnung ist die gleiche wie früher. Der Verf. findet, daß die Gase und Dämpfe nach allen Richtungen um den Funken herum geschleudert werden, unabhängig von der Stromrichtung. Eine spektroskopische Prüfung ergibt, daß die vom Elektrodenmaterial herrührenden Metalldämpfe von der Flamme mitgeführt werden (die eine Elektrode in seiner Versuchsanordnung ist eine Leuchtgasflamme) und daß die mittlere Region des Funkens davon frei ist. Er schließt aus seinen Versuchen, daß der Transport von Materie bei der Funkenentladung eine sekundäre Erscheinung ist. S. G.

---

65. ***Salles.*** *Abstoßung des Anodenlichtes durch die Kathodenstrahlen* (C. R. **136**, S. 1061—1062. 1903). — Der Mangel einer Figur macht die erste Hälfte der Mitteilung unverständlich. Der zweite Teil beschreibt eine Röhre, die die im Titel genannte Erscheinung demonstrieren läßt. S. G.

---

66. ***H. Mache.*** *Eine einfache Methode, die Geschwindigkeit von Gasionen zu bestimmen, welche weder hohes Molisierungs- noch Regenerierungsvermögen besitzen* (Physik. ZS. 4, S. 717—721. 1903). — Wird vor einen Ebertschen Aspirationsapparat zur Bestimmung der in der Atmosphäre in Form von Ionenladungen enthaltenen Elektrizitätsmengen ein Zylinderkondensator gesetzt, dessen Außenrohr geerdet, dessen Innen-

zylinder aber auf niedrige Potentiale geladen ist, so wird ein Teil der Ionen durch das Feld des vorgeschalteten Kondensators abgefangen und der Ladungsrückgang am Hauptkondensator, der vermöge seines viel stärkeren Feldes alle Ionenladungen neutralisiert, um meßbare Beträge vermindert. Während ohne vorgeschaltetes Feld der auf das durchgesaugte Luftvolumen V entfallende Ladungsverlust $N \varepsilon V$ ist (N Zahl der Ionen eines Vorzeichens in der Volumeneinheit, ε ihre Ladung), so gelangt mit dem durch die Potentialdifferenz Δ zwischen Zylindern von den Radien R und r und der Länge l gebildeten Hilfsfelde nur noch die Elektrizitätsmenge

$$L = N \varepsilon V \left(1 - 2 \pi \bar{u} \frac{\Delta l}{V \log \frac{R}{r}}\right)$$

in den Aspirationsapparat. Der Verf. zeigt, daß in der Tat L linear mit Δ zusammenhängt. Bestimmt man also für einen oder mehrere Potentialwerte Δ des Hilfsfeldes die entsprechenden Größen L und außerdem $N \varepsilon V$ durch eine Messung ohne Hilfsfeld, so kann man $\bar{u}$, die Ionengeschwindigkeit pro Einheit des Gefälles, bestimmen. Der Verf. führt dies für Luft aus, die durch ein mit Stanniol umwickeltes Polonium-Wismutstäbchen schwach ionisiert war, und findet $\bar{u}_+ = 1{,}24$ cm/sec und $\bar{u}_- = 1{,}41$ cm/sec und folglich $\bar{u}_- / \bar{u}_+ = 1{,}14$ für 20° C. und 80—90 Proz. Feuchtigkeit. Es wird noch eine strengere Formel für L unter der Voraussetzung des Maxwellschen Verteilungsgesetzes abgeleitet.

Wenn sich Ionen mit größeren elektrisch indifferenten Massen aggregieren (Molisierung), so ist das Hilfsfeld nicht imstande, sie abzufangen, dieselben treten in größerer Zahl in das Feld des Hauptkondensators über und erhöhen den beobachteten Restbetrag L. Dies ist bei der durch Poloniumstrahlung erzeugten Ionisierung in hervorragendem Maße der Fall. Wenn in den Feldern selbst sich Ionen neu bilden (Regenerierung), so kann die Bestimmung sehr ungenau werden; dies war bei der durch Wasserquirlung erzeugten Luftionisierung der Fall; schon J. J. Thomson hat auf das hohe Regenerierungsvermögen der Ionen hingewiesen, die entstehen, wenn Luft mit Wasser heftig geschüttelt wird. Eb.

67. ***J. S. Townsend.*** *Über die durch die Bewegung von positiven und negativen Ionen hervorgebrachte Ionisation* (Phil. Mag. (6) 6, S. 358—361. 1903). — Der Verf. wendet sich gegen einen Aufsatz des Hrn. Dr. Stark (Phil. Mag. (6) 6, S. 116. 1903; Beibl. 28, S. 184) und erklärt unter anderem, daß die von demselben für die Erzeugung neuer Ionen durch den Zusammenstoß schon vorhandener Ionen mit neutralen Gasmolekülen als erforderlich angegebenen Potentialgefälle zu hoch sind. P. E.

---

68. ***J. Patterson.*** *Über die Ionisierung in Luft bei verschiedenen Temperaturen und Drucken* (Phil. Mag. (6) 6, S. 231—238. 1903). — Der Verf. ging von dem Gedanken aus, daß, wenn die freiwillige Ionisation der Luft in einem abgeschlossenen Gefäß eine Eigenschaft der Luft selbst ist, man dann erwarten darf, daß sie eine Funktion der Temperatur und des Druckes sein wird.

Der Apparat bestand aus einem schmiedeeisernen Zylinder von rund 13 Litern Inhalt, welcher, um eine gleichmäßige Erwärmung zu erzielen, von einem zweiten Zylinder umgeben war. In demselben befand sich ein Aluminiumdraht, welcher mit einem Dolezalek-Elektrometer verbunden war, das bei 1 Volt Spannungsdifferenz einen Ausschlag von 15000 Skalenteilen ergeben haben würde. Da selbst Quarz sich nur bis 250° als Isolationsmaterial verwenden ließ, so mußten, da die Versuche bis auf 450° ausgedehnt wurden, alle Isolationsstellen mittels angesetzter Röhren in kalte Regionen verlegt werden. Der eiserne Zylinder wurde mit dem einen Pole einer Akkumulatorenbatterie verbunden und der zwischen dem Zylinder und dem Aluminiumdraht fließende Strom gemessen. Bei Atmosphärendruck trat der Sättigungsstrom ein, wenn der Zylinder auf 280 Volt geladen wurde, und diese Spannung wurde daher fast immer verwendet; nur bei niederen Drucken betrug die Spannung 1000 Volt.

Die Ionisation änderte sich bei konstantem Druck bis 450° nur wenig; oberhalb dieser Temperatur nahm sie schnell zu, weil von den Wänden des erhitzten Gefäßes Ionen abgegeben wurden. Der Strom war dann viel größer, wenn der Zylinder negativ, als wenn er positiv geladen war.

Wurde der Druck variiert, so war über 300 mm Hg der Strom von dem Druck fast unabhängig, bis 130 mm änderte er sich wenig; unter 80 mm war er demselben proportional.

Versuche mit (unreinem) Wasserstoff ergaben, daß der Strom sich mit dem Druck schnell ändert, aber es besteht keine Proportionalität.

Die Ionisation rührt demnach von einer schwachen Radioaktivität her, die von den Gefäßwänden ausgeht. Die Strahlung wird in dem mit Luft gefüllten Gefäß vollständig absorbiert, bevor sie dieselbe durchdrungen hat. Beim Wasserstoff dagegen wird in dem untersuchten Druckbereich die Strahlung nicht vollständig absorbiert.

Die Berechnung ergab, daß in dem Eisenzylinder bei Atmosphärendruck in jedem Kubikzentimeter 61 Ionen in der Sekunde gebildet wurden (vgl. auch Beibl. 27, S. 584 u. 967).

P. E.

---

69. *H. A. Wilson. Die durch heißes Platin in Luft hervorgerufene Ionisation* (Phil. Mag. (6) 6, S. 267—268. 1903). — Der Verf. erklärt sich nicht mit dem von Hrn. Richardson (Phil. Mag. (6) 6, S. 80. 1903; Beibl. 28, S. 182) erhaltenen Resultate einverstanden, daß die Geschwindigkeit, mit der die von einem heißen Platindraht in Luft hervorgerufene positive Leitung abnimmt, bei hohen Drucken geringer als bei niederen ist. Ferner darf nur ein Teil der positiven Leitung mit einer monomolekularen Reaktion verglichen werden.

Es setzt sich nämlich die von heißem Platin hervorgerufene positive Leitung aus den folgenden drei Teilen zusammen:

1. Ein Teil, der in wenigen Minuten verschwindet und vom Luftdruck unabhängig ist; dieser entspricht einer monomolekularen Reaktion.

2. Ein Teil, der erst nach stundenlangem Erhitzen verschwindet; dieser beruht auf einer Ionisation der Luft in Kontakt mit dem Platin, und seine Abnahme rührt von einer allmählichen Veränderung der molekularen Beschaffenheit des Platins durch lange fortgesetztes Erhitzen her.

3. Ein Teil, welcher im Vakuum gleich Null ist, mit dem Gasdruck zunimmt und bei jedem Druck eine bestimmte

Funktion der Temperatur ist; dieser rührt auch von einer Ionisation der Luft durch das heiße Platin her. P. E.

---

70. **P. Langevin.** *Über das Gesetz der Wiedervereinigung der Ionen* (C. R. 137, S. 177—179. 1903). — Sind p und n die räumlichen Dichten der von den positiven und negativen Ionen in einem leitenden Gase getragenen Ladungen, so erfüllt die Wiedervereinigung derselben das Gesetz

$$\frac{dp}{dt} = \frac{dn}{dt} = -\alpha p n,$$

wo α der von dem Felde, welches in dem Gase besteht, unabhängige Koeffizient der Wiedervereinigung ist.

Sind ferner k_1 und k_2 die Beweglichkeiten der Ionen positiven bez. negativen Vorzeichens, so ergibt sich das Verhältnis der Zahl der Wiedervereinigungen zur Anzahl der Zusammenstöße zwischen zwei Ionen verschiedenen Vorzeichens zu

$$\varepsilon = \frac{\alpha}{4\pi(k_1 + k_2)}.$$

ε ist immer kleiner als 1 und nähert sich mit zunehmendem Drucke der Einheit, und zwar bei niederen Drucken (bis zu Atmosphärendruck) dem Quadrat des Druckes proportional. Auf experimentellem Wege wurde gefunden

$$\frac{\varepsilon}{p^2} = 0{,}26 \text{ für Luft,} \qquad = 0{,}51 \text{ für Kohlensäure},$$

wenn p in Atmosphären gemessen ist.

Berücksichtigt man, daß k_1 und k_2 dem Drucke umgekehrt proportional sind, so ergibt sich, daß α sich bei geringen Drucken dem Drucke proportional ändert. P. E.

---

71. **C. Barus.** *Die Ionisierung von Wasser und über Phosphorkerne* (Sill. J. (4) 15, S. 217—223. 1903). — Fortsetzung der Beibl. 26, S. 965 referierten Untersuchungen. Der Verf. gibt eine Reihe von Ergänzungen und Korrektionen zu seinen früheren Messungen, die sich der auszugsweisen Wiedergabe entziehen. S. G.

---

72. **C. Barus.** *Über die Beziehung von Ionisation zu Kernbildung beim Phosphor* (Phys. Rev. 16, S. 287—299. 1903). — Es wird untersucht, ob von den in der Phosphoremanation

enthaltenen Ionen die negativen stärker als Kondensationskerne für Wasserdampf wirken, als die positiven. Die Emanation wurde entweder sofort, oder nachdem sie eine gewisse Zeit in einem mit Wasserdampf gesättigten Raume gestanden hatte, in einen Zylinderkondensator geleitet, und der durch denselben fließende Strom gemessen. Es ergab sich, daß die Emanation schon nach einem nur sehr kurzen Verweilen in dem Kondensationsgefäße ihren Ionengehalt bis auf etwa 3 Proz. verloren hatte, während die Zahl der Kondensationskerne keine merkliche Abnahme erkennen ließ. Da die auf diese Weise erhaltenen Leitfähigkeiten etwa von der Größenordnung des Isolationsverlustes waren, so konnte die Frage nicht mit Bestimmtheit entschieden werden; indessen hält der Verf. es doch für unwahrscheinlich, daß die in der auf verschiedene Weise behandelten Phosphoremanation enthaltenen negativen Ionen eine größere Affinität zum Wasserdampf haben, als die positiven.

P. E.

---

73. ***W. Mansergh Varley.*** *Über die lichtelektrische Entladung von Metallflächen in verschiedenen Gasen (Auszug)* (Proc. Roy. Soc. 72, S. 11—12. 1903). — Es wurde der Einfluß des Druckes und der Natur der Gase, welche eine Metall-(Zink)-Fläche umgaben, auf die Stärke des von der Fläche ausgehenden lichtelektrischen Stromes untersucht, und zwar wurden die Kurven bestimmt, welche die Beziehung zwischen dem Strom und der Potentialdifferenz bei Drucken zwischen 760 mm und 0,0014 mm darstellen. Als günstigste Lichtquelle erwies sich der elektrische Funke zwischen Eisenelektroden in reinem trockenem Wasserstoff. Es ergab sich, daß bei Drucken über 1 mm der Strom zuerst mit dem Potential schnell zunimmt, sodann weniger schnell und schließlich bei einem bestimmten kritischen Potentialgradienten wieder schneller. Ein Sättigungsstrom wurde in diesem Druckbereiche nicht erhalten. Während des weniger steilen Teils der Kurve stieg der Strom auf etwa den 20fachen Wert, wenn der Druck von 760 mm auf 1 mm erniedrigt wurde. Unter 1 mm nahm der Strom wieder ab, und bald wurde ein vollkommener Sättigungsstrom erhalten, der bei weiterer Druckerniedrigung schwächer wurde und sich schließlich einer bestimmten Grenze näherte. Die Untersuchungen wurden in Luft, Kohlensäure und Wasser-

stoff gemacht. Bei höheren Drucken sind für entsprechende Punkte auf dem weniger steilen Teil der Strom-Potentialkurven die Ströme in Kohlensäure etwa gleich dem 1,75 fachen der Ströme in Wasserstoff und dem 1,8 fachen derselben in Luft.

Es wurden auch Versuche in Kohlenoxyd gemacht, ebenso andere Elektroden als Zink verwendet. P. E.

---

74. *Ch. G. Barkla. Sekundäre Strahlung von Gasen, die X-Strahlen unterworfen sind* (Phil. Mag. (6) 5, S. 685—698. 1903). — Die Untersuchung geschieht elektroskopisch, und zwar ist das Elektroskop so aufgestellt und abgeschirmt, daß es weder der Wirkung der direkten Strahlung der Röhre, noch der Wirkung von Sekundär- oder Tertiärstrahlung, die an festen Körpern erzeugt wird, noch der Wirkung diffundierender Ionen unterliegt. Der Verf. faßt seine Resultate folgendermaßen zusammen: 1. Alle X-Strahlen ausgesetzten Gase sind eine Quelle sekundärer Strahlung. 2. Die Absorption dieser Strahlung geschieht (innerhalb einer möglichen Fehlerquelle von ungefähr 10 Proz.) im selben Maße wie die der Primärstrahlung. 3. Für eine gegebene Primärstrahlung ist die Intensität der Sekundärstrahlung, bei konstantem Druck und Temperatur, abhängig von der Dichte des erzeugenden Gases. 4. Die Sekundärstrahlung entsteht nicht durch Wiedervereinigung von Ionen. S. G.

---

75. *W. Wien. Über die Selbstelektrisierung des Radiums und die Intensität der von ihm ausgesandten Strahlen* (Physik. ZS. 4, S. 624—626. 1903). — 4 mg reines Radiumbromid wurden in ein kleines, oben offenes Platintiegelchen gebracht und dasselbe an einem Glasfaden isoliert in einer 3 cm weiten Glasröhre aufgehängt. Durch Neigen konnte das Tiegelchen mit einem von unten in die Röhre eingeschmolzenen Platindraht, welcher mit einem Dolezalek-Elektrometer verbunden war, in Berührung gebracht werden. Die Untersuchungen wurden im Vakuum angestellt. Bei unbedecktem Tiegelchen war keine Spur einer Elektrisierung nachweisbar; wurde dasselbe aber mit einem Aluminiumfenster bedeckt, welches nur die positiven Teilchen absorbiert, so nahm der Tiegel eine positive Ladung an. Als sehr störend erwies sich hierbei das Abgeben der

Emanation, denn schon bei einer Elektrisierung von nur einer Minute konnte keine Spannungssteigerung mehr nachgewiesen werden. Um sich von dieser Störung frei zu machen, wurde das Radiumsalz in ein sehr dünnwandiges Glasröhrchen eingeschmolzen, dessen Innenwand mit Aluminiumfolie bekleidet war. Ein mit derselben metallisch verbundener Platindraht führte wieder nach außen. Jetzt zeigte sich, was auch erwartet wurde, daß die Größe des die Spannung anzeigenden Ausschlages von der Zeit abhängt, während der das Röhrchen frei im Vakuum gehangen hatte.

Um die in einer bestimmten Zeit durch die Radiumstrahlung hervorgerufene Elektrisierung wenigstens der Größenordnung nach zu bestimmen, wurde der äußere Platindraht durch einen großen Widerstand (einen Glasstab aus Einschmelzglas) zur Erde abgeleitet und das Potential am Ende desselben mit einem Elektrometer gemessen; aus dem bekannten Widerstand läßt sich dann die Stärke des Stromes berechnen; sie betrug im Mittel $2{,}9 \cdot 10^{-12}$ Amp. Unter der Annahme, daß sowohl von den positive als auch von den negative Ladung führenden Strahlen die gleiche Elektrizitätsmenge ausgestrahlt wird, ergibt sich die in der Sekunde ausgestrahlte Masse zu $2{,}9 \cdot 10^{-20}$ gr für die negativen, $4{,}6 \cdot 10^{-17}$ gr für die positiven Strahlen, die natürlich durch Wägung nicht zu bestimmen sind. Dagegen ist die Energie der beiden Strahlungen nicht unbeträchtlich, nämlich $m/2 \cdot v^2 = 8{,}7$ Erg für die negativen, $= 60$ Erg für die positiven Teilchen in der Sekunde. P. E.

---

76. ***J. C. McLennan** und **E. F. Burton.** Über die Radioaktivität der Metalle im allgemeinen* (Phil. Mag. (6) 6, S. 343—350. 1903; Physik. ZS. 4, S. 553—556. 1903). — Die folgenden Versuche bilden die Fortsetzung von Beibl. 27, S. 967. Ein Zylinder aus einem bestimmten Metall wurde in einen anderen von demselben Metall eingeschlossen und der Zwischenraum mit Luft oder einem anderen Gase angefüllt. Mit einem Quadrantenelektrometer konnte nachgewiesen werden, daß der isolierte Innenzylinder eine für verschiedene Metalle verschieden hohe negative Ladung annimmt (Metalleffekt). Bei Blei, Zinn und Kupfer wurde der Grenzwert in etwa 1 Stunde erreicht, bei Aluminium und Zink

erst nach etwa 4—5 Stunden. Eine Druckverminderung bewirkte nur eine geringe Abnahme des Grenzpotentials. Bei Verwendung verschiedener Gase ergab sich, daß der Grenzwert mit der Dichte des benutzten Gases ein wenig zunimmt. Wurde der Durchmesser des Innenzylinders verkleinert, so wurde zwar kein Unterschied im Grenzpotential beobachtet, indessen nahm die zum Erreichen des Grenzwertes erforderliche Zeit zu. Wenn Röntgen- oder Becquerelstrahlen durch den Zylinder hindurchgingen, so wurden die negativen Grenzpotentiale schon innerhalb weniger Sekunden erhalten; sie wichen dabei nur wenig von den unter gewöhnlichen Bedingungen erhaltenen Werten ab.

Bestanden der Innen- und der Außenzylinder aus verschiedenen Metallen, so differierten die Ablesungen, wenn die Metalle vertauscht wurden, und es setzte sich das Endpotential zusammen aus dem Voltaeffekt und dem oben beschriebenen Metalleffekt. Es scheint somit an der Oberfläche des Metalles ein Prozeß vor sich zu gehen, durch den ein Überschuß positiv geladener Teilchen fortwährend ausgesandt wird; der konstante Endzustand würde dann einer Gleichgewichtsbedingung entsprechen, derart, daß der Strom zwischen den Zylindern der Ausströmungsgeschwindigkeit der positiven Ladungen gleichkäme. P. E.

---

77. ***A. Voller.*** *Über die Radioaktivität der Metalle im allgemeinen. Bemerkung zu der unter diesem Titel veröffentlichten Abhandlung der Herren McLennan und Burton* (Physik. ZS. 4, S. 666—667. 1903). — Der Verf. hält die Versuche von McLennan und Burton (vgl. das vorstehende Ref.) nicht für einwandsfrei. Er weist hin auf die Versuche von Hallwachs, welcher, um von den bei der Berührung verschiedener Metalle auftretenden störenden Einflüssen (Voltaeffekt) frei zu sein, in sein Elektrometer Nadeln aus demselben Metall einsetzte, aus dem das Anfangsglied der Reihe bestand; im vorliegenden Falle hätten also jedesmal andere Quadranten und zwar aus demselben Metall eingesetzt werden müssen, aus dem die benutzten Zylinder bestanden. Der Verfasser hält es demnach für sehr erwünscht, wenn die Herren McLennan und Burton sich darüber äußerten, ob sie etwa doch auf eine bisher nicht

mitgeteilte Weise den Einfluß der Voltapotentiale ausgeschlossen haben — anderenfalls ist eine spontane Elektronenemanation aller Metalloberflächen nicht erwiesen. P. E.

Kosmische Physik.

78. ***A. Schuster.*** *Kosmische Radioaktivität* (Chem. News 88, S. 166—167. 1903). — Die Eigenschaft, radioaktiv zu sein, ist vielleicht allen Materialien eigen und nur dem Grade nach verschieden, wie etwa die magnetischen Eigenschaften. Die negativ geladene Erde sendet nach dem Verf. dauernd Kathodenstrahlen aus wie ein radioaktiver Körper, ebenso die Sonne, bei der die Korona mit Kathodenstrahlen Ähnlichkeit haben soll. Zur Zeit der Sonnenaktivität soll der intrastellare Raum infolge einer größeren Zahl ausgesandter Elektronen eine erhöhte Leitfähigkeit haben, wodurch der Zusammenhang zwischen Sonnenflecken und Erdmagnetismus erklärt wird. Die schwache Temperaturherabsetzung zur Zeit des Sonnenfleckenmaximums soll durch die vermehrte Absorption der zahlreicher vorhandenen Elektronen zustande kommen. Maxwells Einwand gegen die Erklärung der Gravitation durch die Lesageschen Korpuskeln, daß die von diesen getroffenen Körper sich erwärmen müßten, verliert heute an Gewicht, wo wir doch im Radium wenigstens *einen* Körper kennen, der tatsächlich seiner Umgebung gegenüber immer eine höhere Temperatur bewahrt. Eb.

---

79. ***G. H. Darwin.*** *Radioaktivität und das Alter der Sonne* (Nat. 68, S. 496. 1903). — Nimmt man an, daß die Sonnenmasse nach dem Zentrum hin wachse, so berechnet sich mittels des Langleyschen Wertes für die Solarkonstante die voraussichtliche Dauer der aus Gravitationsenergie zu gewinnenden Sonnenstrahlung zu 12 Millionen Jahre (im Gegensatze zu Lord Kelvins 60 Millionen). Nun hat Rutherford gezeigt, daß 1 g Radium 109 Kalorien abgeben kann; bestände die Sonne aus diesem Materiale, so könnte sich ihre Lebensdauer verachtfachen, ohne daß Gravitationsenergie zu Hilfe genommen würde. Da wir nicht wissen, inwieweit bei der Erhaltung der

Sonnenenergie solche atomistische Energiequellen, wie wir sie bei den radioaktiven Substanzen kennen gelernt haben, mitbeteiligt sind, so hängen Berechnungen über das Alter der Sonne völlig in der Luft. Eb.

---

80. **J. Joly.** *Radium und das geologische Alter der Erde* (Nat. 68, S. 526. 1903). — Setzt man voraus, daß die Verbreitung der aus sich selbst heraus Wärme entwickelnden radioaktiven Substanzen eine allgemeine ist, so kann man nicht nur das Alter der Sonne viel höher einschätzen, als es die dynamische Theorie gestattete, sondern man kann auch annehmen, daß sich der Wärmevorrat der Erde viel langsamer erschöpfen mußte, als dies nach der Theorie der Wärmeleitung und -Strahlung der Fall war, und erhält dann leicht für das Alter der Erde Zeiträume, wie sie die geologischen Epochen erfordern. Eb.

---

81. **R. Schröder.** *Über die normale Elektrizität der Atmosphäre* (Beil. z. Jahresber. d. Gymnasiums zu Friedenau. Ostern 1903. Progr. No. 80. 4°. 16 S.). — Eine klar geschriebene, gedrängte Übersicht über die Haupterscheinungen der atmosphärischen Elektrizität, die Methoden ihrer Beobachtung und über die wichtigsten, zu ihrer Erklärung aufgestellten Theorien mit Einschluß der neueren auf der Lehre von den Gasionen beruhenden Untersuchungen. Eb.

---

82. **H. Gerdien.** *Die absolute Messung der elektrischen Leitfähigkeit und der spezifischen Ionengeschwindigkeit in der Atmosphäre* (Physik. ZS. 4, S. 632—635. 1903). — Macht man die Annahme, daß alle in der Atmosphäre vorkommenden Ionen die Ladung ε besitzen, so ist die absolute Leitfähigkeit der Luft durch den Ausdruck

$$\varepsilon\,(n_{p1}\,v_{p1} + n_{p2}\,v_{p2} + \ldots + n_{n1}\,v_{n1} + n_{n2}\,v_{n2} + \ldots)$$

bestimmt, wo n_p und n_n die Zahl der im cm³ enthaltenen positiven und negativen Ionen der verschiedenen Arten, v_p und v_n ihre absoluten Beweglichkeiten sind, d. h. die Geschwindigkeitswerte, die sie unter der Wirkung von 1 Volt/cm Gefälle annehmen; auch diese Größen werden für die verschiedenen

Bestandteile der Atmosphäre, namentlich je nach dem verschiedenen Wasserdampfgehalt verschieden sein. Um Mittelwerte dieser für die meteorologische Elektrizitätslehre überaus wichtigen Größen, also die Ausdrücke

$$v_p = \frac{\sum \lambda\, n_{p\lambda}\, v_{p\lambda}}{\sum \lambda\, n_{p\lambda}} \text{ bez. } v_n = \frac{\sum \lambda\, n_{n\lambda}\, v_{n\lambda}}{\sum \lambda\, n_{n\lambda}}$$

zu bestimmen, verfährt der Verf. folgendermaßen: Mittels des Ebertschen Aspirationsapparats wird bei der Luftstromgeschwindigkeit G und der dem Apparate eigenen kleinen Kapazität C_1 der Gehalt etwa an +-Ionen bestimmt; dabei wird die Anfangsspannung V_1' so hoch gewählt, daß sicher alle +-Ionen ihre Ladung an den Ionenzylinder des Apparats abgeben; in der Zeit t_1 sei das Potential auf V_1'' gesunken. Nun fügt man der Zylinderanordnung eine Zusatzkapazität zu, so daß die Spannung bei entsprechender Ladungsmenge so weit erniedrigt wird, daß *nicht* alle Ionen dem mit der gleichen Geschwindigkeit G vorbeistreichenden Luftstrome entzogen werden; die sich hierbei ergebenden dem ersten Versuche entsprechenden Werte seien V_2', V_2'', t_2 und die jetzt angewendete Kapazität C_2; dann ist, wenn r_i und r_a die Radien des Zylinderkondensators, l seine Länge bedeutet:

$$v_p = \frac{\log V_2' - \log V_2''}{V_1' - V_1''} \cdot \frac{t_1}{t_2} \cdot \frac{C_2}{C_1} \cdot G\,\frac{(r_a^2 - r_i^2)}{2\,l} \cdot \log\left(\frac{r_a}{r_i}\right).$$

Arbeitet man nur mit geringen Spannungen, so ist:

$$\varepsilon \cdot n_p\, v_p = \frac{\log V_2' - \log V_2''}{t_2} \cdot \frac{C_2}{300\,\pi} \cdot \frac{\log\left(\frac{r_a}{r_i}\right)}{2\,l}.$$

das Produkt linker Hand wird unabhängig von der Stromgeschwindigkeit G erhalten. Hat man also rasch hintereinander eine Bestimmung für die +- und die −-Ionen gemacht, so kann man schon hieraus die absolute Leitfähigkeit der Luft bestimmen.

Die mit dem Apparate gemessenen spezifischen Ionengeschwindigkeiten schwankten am Erdboden zwischen 1,32 und 1,40 cm/sec für die +-, 1,52 und 1,75 cm/sec für die −-Ionen. Bei einer Ballonfahrt im Sommer 1903 wurde in 2000

bis 2100 m Höhe 1,70 für + und in 2200 bis 2250 m Höhe 2,12 für − gefunden, was auf 760 mm reduziert (bei der Annahme, daß die Beweglichkeiten umgekehrt proportional dem Drucke variieren), 1,36 bez. 1,48 cm/sec ergibt. Wiechert fand bei einer zweiten Fahrt in 2000 m Höhe 1,25 bez. 1,03. Auch Ionengehalte wurden bestimmt; dieselben waren in der Höhe für + und − nahezu einander gleich und wuchsen mit der Erhebung. Eb.

---

83. **W. Saake.** *Messungen des elektrischen Potentialgefälles, der Elektrizitätszerstreuung und der Radioaktivität der Luft im Hochtal von Arosa (Schweiz)* (Physik ZS. 4, S. 626—632. 1903). — Während der Monate Februar bis April 1903 wurden die genannten luftelektrischen Elemente mit den Elster-Geitelschen Anordnungen messend verfolgt. Auch an ganz klaren und niederschlagsfreien Tagen, an denen weder Eiskriställchen noch Wasserstaub einen störenden Einfluß ausübten, wurde gelegentlich *negatives* Potentialgefälle gefunden. Die Zerstreuungsbeobachtungen ergaben für $\overset{+}{a}$: 1,61, für $\overset{-}{a}$: 1,97 und für $q = \overset{-}{a} / \overset{+}{a} = 1,22$ mit den Höchstwerten $\overset{+}{a} = 4,0$ und $\overset{-}{a} = 5,0$, die erhalten wurden, nachdem es 12 Stunden lang geschneit hatte (bei Föhnwind). Die Tageskurve für q deckt sich fast vollkommen mit der von Gockel am Brienzer Rothorn erhaltenen. An Föhntagen war die Zerstreuung für *beide* Vorzeichen wesentlich erhöht. Bei Annäherung von Nebel an den Standort fand ein Anschwellen des Potentialgefälles und ein Herabgehen der Zerstreuungswerte statt. Die Aktivierung eines negativ bis 2500 Volt eine halbe Stunde lang geladenen, 10 m langen Drahtes war in Arosa ca. dreimal so groß als an den gleichen Tagen in Wolfenbüttel; die Aktivierungszahl A hatte den Durchschnittswert 43,4 mit dem Höchstwerte 123,3. Ein Einfluß von A auf die Zerstreuungswerte konnte nicht konstatiert werden; bei klaren Tagen ist A größer als bei trüben, ebenso geht die Aktivierungszahl um die Mittagszeit in die Höhe; Föhnlage drückt die A-Werte merklich herab. Auch Selbstaktivierungen von geerdeten Drähten oder einer auf einem Berggipfel aufgestellten Fahne waren nachweisbar, augenscheinlich infolge von dem hier angetroffenen,

relativ sehr hohen Ionengehalte und der großen Potentialgefälle in der Nähe der Erdoberfläche. Eb.

---

84. ***P. Bonifaz Zölss.** Beiträge zur Kenntnis der atmosphärischen Elektrizität. XIII. Messungen der Elektrizitätszerstreuung in Kremsmünster* (Wien. Anz. No. 18, S. 221—223. 1903; Wien. Ber. **112**, IIa, S. 1117—1122. 1903). — P. Franz Schwab, Direktor der Sternwarte in Kremsmünster hat von Dezember 1901 bis April 1903 mit dem Elster-Geitelschen Apparate 2867 Messungen der Zerstreuung angestellt, welche der Verf. bearbeitete. Von den mitgeteilten Resultaten sei nur folgendes hervorgehoben: Die Zerstreuungswerte, deren Jahresmittel sich zu 1,32 mit den Extremwerten 5,83 (bei Föhn) und 0,14 (bei Nebel) und einem $q = \overset{-}{a} / \overset{+}{a} = 1{,}18$ ergab, zeigen eine weitgehende Abhängigkeit von der Windgeschwindigkeit; einer Zunahme derselben um 1 km/Stunde entspricht einer vierprozentigen Steigerung der Zerstreuung. Der Verf. findet aus dem reichen Beobachtungsmateriale eine unverkennbare Beziehung auch zur Sonnenstrahlung, und zwar sowohl zur photochemischen wie zur thermischen Strahlung. Merkwürdig ist die Beziehung der Zerstreuung zu den Amplituden der täglichen Deklinationsschwankungen. Im Mittel ist an Tagen mit größerer Zerstreuung auch die Amplitude der täglichen Deklinationsschwankungen eine größere. Die jährliche Variation beider Elemente ist dieselbe und ebenso zeigen die täglichen Perioden gewisse Ähnlichkeiten. Eb.

***R. Jaegermann.** Bemerkungen zu Dr. N. Herz' „Notiz betr. die Erklärung der Kometenschweife“* (Astr. Nachr. **164**, S. 141. 1904).

***J. Sahulka.** Über die Ursachen des Erdmagnetismus und des Polarlichtes* (Wien. Anz. 1903, No. 27, S. 324).

***Th. Moureaux.** Über den absoluten Wert der magnetischen Elemente am 1. Januar 1904* (C. R. 138, S. 40—41. 1904).

Druck von Metzger & Wittig in Leipzig.

1904. BEIBLÄTTER № 6.

ZU DEN

ANNALEN DER PHYSIK.

BAND 28.

Allgemeine Eigenschaften der Materie.

1 und 2. ***H. L. Cooke.*** *Die Änderung der Dichte des Eises* (Trans. Roy. Soc. Canada 8, S. 127—134. 1902). — ***H. T. Barnes und H. L. Cooke.*** *Über die Dichte des Eises* (Ebenda, S .143—155). — Beide Arbeiten enthalten eine Zusammenstellung des über die Dichte des Eises vorliegenden Beobachtungsmaterials und diskutieren die Ursachen, weshalb die Werte verschiedener Beobachter oft stark voneinander abweichen. Den hier gefundenen Wert vgl. Beibl. **26**, S. 843.

Fch.

3. ***E. Grimsehl.*** *Bestimmung des Luftgewichtes ohne Luftpumpe* (ZS. f. phys. u. chem. Unt. **16**, S. 288. 1903). — Anstatt eine Flasche ganz luftleer zu machen, saugt der Verf. unter Anwendung einer 2—3 Literflasche mit dem Munde möglichst viel Luft heraus, ermittelt die entsprechende Gewichtsdifferenz und bestimmt das Volumen der abgesaugten Luft aus der Menge des dafür einströmenden Wassers. W. K.

4. ***W. Nernst.*** *Über Molekulargewichtsbestimmung bei sehr hohen Temperaturen* (Gött. Nachr. 1903, S. 75—82; ZS. f. Elektrochem. **9**, S. 622—628. 1903). — Die bisherigen Molekulargewichtsbestimmungen bei sehr hohen Temperaturen reichen nur bis zu Temperaturen von 1700—1800°, bei denen wegen des Gefäßmaterials, Porzellan oder Platin, die Grenzen erreicht waren. Da es nun in neuerer Zeit der Firma Heräus gelungen ist, Iridium zu Gefäßen zu verarbeiten, so war jetzt auch die Möglichkeit gegeben, weiter zu gehen. Der Verf. hat das Viktor-Meyersche Luftverdrängungsverfahren so modifiziert,

daß es auch hier brauchbar wird, wo sowohl der hohe Preis des Gefäßmaterials als auch die Schwierigkeit der Konstanthaltung so hoher Temperaturen gebieterisch die Beschränkung auf möglichst kleine Dimensionen forderten. Als Ofen dient ein Iridiumrohr, welches mit Wechselstrom von niedriger Spannung geheizt wird. In diesem befindet sich die sehr kleine Viktor-Meyersche Birne, ebenfalls aus Iridium; ihr aus dem Ofen herausragender kapillarer Teil ist mit Wasserkühlung versehen und trägt die Fallvorrichtung und die Einrichtung zum Messen des aus der Birne verdrängten Luftvolums. Letztere besteht in einer horizontalen Glaskapillare, in welcher sich ein Quecksilbertropfen verschiebt. Die Temperaturen der Birne wurden photometrisch bestimmt. Als Eimerchen zum Einwerfen der äußerst kleinen Substanzmengen dienten Iridium- oder Zirkoneimerchen. Mit Hilfe besonderer Kunstgriffe, zu denen namentlich eine sehr empfindliche Quarzfadentorsionswage (s. u. S. 380) zur Wägung der minimalen Substanzmengen gehörte, wurden Dampfdichtebestimmungen ausgeführt von Kohlensäure, die aus Kalkspat zur Entwicklung gelangte, von Quecksilber, Chlornatrium und Chlorkalium, von Schwefel und von Schwefeldioxyd. E. Bs.

---

5 u. 6. ***R. Abegg.*** *Über die Komplexbildung der Quecksilberhaloide. Nach einer Untersuchung von M. S. Sherrill mitgeteilt* (ZS. f. Elektrochem. 9, S. 549—554. 1903). — ***M. S. Sherrill.*** *Über die Komplexbildung und einige physikochemische Konstanten der Quecksilberhaloide* (ZS. f. phys. Chem. 43, S. 705—741. 1903). — In dieser unter Leitung Abeggs ausgeführten Untersuchung von Sherrill werden die Dissoziationsverhältnisse der Komplexe bei den Quecksilberhaloiden genau untersucht unter Anwendung aller möglichen physikochemischen Hilfsmittel. Die zahlenmäßigen Resultate stimmen mit den Resultaten früherer Beobachter, soweit solche vorhanden, beachtenswert gut überein. Abegg schließt an die Sherrillschen Resultate weiterhin eigene Betrachtungen an, welche namentlich das Gleichgewicht zwischen Mercuro- und Mercurihaloiden betreffen. E. Bs.

7. ***R. Abegg* und *W. Herz*.** *Borsäure, Fluorkalium und Flußsäure* (ZS. f. anorg. Chem. 35, S. 129—147. 1903). — Die chemischen Reaktionen, welche in der vorliegenden Abhandlung studiert worden sind, sind sehr komplizierter Natur und führen in das Gebiet der komplexen Fluorborsäuren. Von besonderem Interesse in physikalisch-chemischer Beziehung sind einige der beobachteten Reaktionen dadurch, daß sie sich mit einer für anorganische Reaktionen völlig ungewohnten Langsamkeit vollziehen. Die Reaktionen selbst scheinen sehr komplizierter Art zu sein, so daß zweifellos eine ganze Reihe von Messungen verschiedener Art erforderlich sein wird, um die Natur der Vorgänge völlig aufzuklären. E. Bs.

---

8. ***M. Wildermann*.** *Über die Reaktionsgeschwindigkeiten vor der Einstellung des vollständigen Gleichgewichts und vor den Übergangspunkten* (1. Teil: Phil. Mag. (6) 2, S. 50—92. 1901; 2. Teil: Ebenda 4, S. 270—277. 1902; 3. Teil: Ebenda 4, S. 468—489. 1903). — Es liegt nunmehr eine große Abhandlung über Reaktionsgeschwindigkeiten vor, die mit den Hilfsmitteln des Davy-Faraday-Laboratoriums der Royal Society ausgeführt ist. Der erste Teil der Abhandlung behandelt: 1. J. W. Gibbs' allgemeine thermodynamische Prinzipien über Gleichgewicht heterogener Systeme. Allgemeine Prinzipien betreffend Reaktionsgeschwindigkeiten. Ausdehnung derselben auf Komponenten mit mehreren Potentialen. Gibbs' Phasenregel. 2. Experimente über Reaktionsgeschwindigkeiten vor der Erreichung des vollständigen Gleichgewichtes und des Übergangspunktes. 3. Die angewandte Methode. 4. Die erhaltenen Resultate und das allgemeine Gesetz der Reaktionsgeschwindigkeiten vor Erreichung von vollständigem Gleichgewicht und Übergangspunkt.

Im zweiten Teil der Untersuchung werden die Beziehungen der Reaktionsgeschwindigkeiten vor Erreichung des vollständigen Gleichgewichtes und des Übergangspunktes erörtert in ihren Beziehungen zur Theorie der wahren und scheinbaren Gefrier- nnd Siedepunkte, der Dampfdrucke und Löslichkeiten und ferner die Anwendung dieser Probleme auf Fragen der physikalischen Geographie und Meteorologie.

Im dritten Teil führt der Verf. seine theoretischen Be-

trachtungen über Reaktionsgeschwindigkeiten in heterogenen Systemen fort und behandelt hier, teilweise an der Hand von Beispielen: 1. Die allgemeinen Gesetze betreffend alle Arten von Gleichgewichten in heterogenen Systemen und die Reaktionsgeschwindigkeiten vor Erreichung dieser Gleichgewichtszustände; 2. die wahre Bedeutung der chemischen Gleichgewichtsgleichungen in heterogenen Systemen und die Gesetze der Reaktionsgeschwindigkeiten in solchen; 3. wahre und scheinbare Gleichgewichtspunkte in heterogenen Systemen. E. Bs.

---

9. ***A. Bouzat.*** *Über Dissoziationskurven* (C. R. 136, S. 1395—1397. 1903). — Der Verf. stellt Fälle zusammen, in denen eine feste Substanz sich dissoziiert in eine andere feste Substanz und ein Gas, und findet, daß beim Vergleich zweier solcher Systeme bei gleichem Werte des Dissoziationsdruckes das Verhältnis der absoluten Temperaturen stets dasselbe ist, welches auch der Wert des Dissoziationsdruckes sei. Energetisch läßt sich von solchen monovarianten Systemen sagen, daß die Entropieänderung unter diesen Umständen für die Abscheidung eines Grammmoleküls der gasförmigen Phase bei gleichem Dissoziationsdruck für alle solche Systeme die gleiche ist. E. Bs.

---

10. ***A. Bouzat.*** *Druckkurven von monovarianten Systemen, die eine Gasphase enthalten* (C. R. 137, S. 322—324. 1903). — Der Verf. zeigt, daß die in der vorigen Arbeit aufgestellte Gesetzmäßigkeit nicht nur für den Fall der Dissoziation einer festen Substanz gilt, sondern für beliebige monovariante Systeme überhaupt, allerdings nur innerhalb jeder einzelnen Gattung monovarianter Systeme. E. Bs.

---

11. ***H. Kühl.*** *Beiträge zur Kinetik des Kohlenoxydknallgases* (ZS. f. phys. Chem. 44, S. 385—459. 1903). — Die umfangreiche Abhandlung befaßt sich mit dem Studium der Kohlenoxydknallgasreaktion, die sich im allgemeinen als eine Reaktion dritter Ordnung erweist, soweit die zahlreichen Unregelmäßigkeiten, welche aus dem Einfluß der Gefäßwandungen erwachsen, dies zulassen. Die Arbeit soll daher noch nicht als abgeschlossen gelten, da von der Verwendung von Quarz-

gefäßen etc. bessere Resultate erwartet werden. Im Anhange finden sich theoretische Erörterungen zur Fuhrmannschen Formel für Reaktionen dritter Ordnung. E. Bs.

---

12. **A. Mittasch.** *Über die chemische Dynamik des Nickelkohlenoxyds* (ZS. f. phys. Chem. 40, S. 1—83. 1902). — Der Verf. gibt hier zum erstenmal einen experimentellen Beleg für die Theorie einer chemischen Reaktion, bei welcher ein Gas auf einen festen Körper unter Bildung eines zweiten Gases einwirkt. Der vom Verf. untersuchte Fall ist die Bildung von Nickelkohlenoxyd $Ni(CO)_4$ aus Nickel und Kohlenoxyd, wobei er zu folgenden Hauptresultaten gelangt:

1. „Bei mittleren Temperaturen findet sowohl Bildung wie Zersetzung von Nickelkohlenoxyd statt.

2. Es lassen sich Gleichgewichtszustände verwirklichen zwischen Nickelmetall, Kohlenoxyd und gasförmigem Nickelkohlenoxyd, indem unter sonst konstanten Bedingungen von der Zersetzungs- wie von der Bildungsseite ein hinsichtlich der Zusammensetzung des Gasgemisches gleicher Endzustand erreicht wird.

3. Steigender Druck (zunehmende Konzentration) begünstigt in hohem Maße, wie theoretisch gefordert, die Bildungsreaktion, und zwar ist die Abhängigkeit des Gleichgewichts vom Druck ihrem Betrage nach eine derartige, wie sie durch den Ausdruck $K = C_1^4 / C_2$ geboten erscheint (C_1 die aktive Menge von CO, C_2 diejenige von $Ni(CO)_4$, K eine von der Temperatur abhängige Konstante). Dies gilt jedoch nur für Versuche mit Nickelmetall von gleicher Beschaffenheit.

4. Bei Verwendung verschiedener Nickelmodifikationen (Blech, Amalgam, Pulver) ist die freie Energie des Systems nicht dieselbe, sondern zeigt Unterschiede, die hauptsächlich durch die Beteiligung der Oberflächenenergie verursacht zu sein scheinen. Demgemäß ist es nicht statthaft, in der Formel für die „wirkliche“ Gleichgewichtskonstante $[K] = C_0 C_1^4 / C_2$ die aktive Menge des Nickels, C_0, für alle Fälle konstant zu setzen. Von allen Nickelarten zeigt Nickelstaub die Gleichgewichtszustände mit der geringsten Zersetzung.

5. Das Gleichgewichtsverhältnis verschiebt sich, wie die bedeutende Wärmetönung der Reaktion verlangt, in hohem

Grade mit der Temperatur. Dem Vorzeichen der Bildungswärme entsprechend, überwiegt bei tiefer Temperatur die Bildungsreaktion. Die Erzielung einer quantitativen Übereinstimmung zwischen thermochemischer Messung und thermodynamischer Berechnung steht noch aus.

6. Die Zersetzung von Nickelkohlenoxyd ist ein Vorgang erster, die Bildung — bei konstanter Nickelfläche — ein Vorgang zweiter Ordnung. Aus dieser Tatsache wird gefolgert, daß wenigstens die *Bildung* von Nickelkohlenoxyd stufenweise — über ein Nickeldikarbonyl — stattfindet.

7. Der Temperaturkoeffizient der Zersetzungsgeschwindigkeit übertrifft, wie theoretisch gefordert, den der Bildungsgeschwindigkeit.

8. Bildung und Zersetzung von Nickelkohlenoxyd sind außerordentlich empfindlich gegen Spuren gewisser fremder Stoffe.“

Ds.

13—15. ***Ch. Ed. Guillaume.*** *Über die Theorie der Nickelstähle* (Rev. gén. d. sc. 1903. S. 705—716 und S. 764—777; C. R. **136**, S. 1638—1641. 1903). — ***Derselbe.*** *Die Eigenschaften der Nickelstähle* (Arch. d. Gen. (4) **15**, S. 249—287, 403—433, 514—545, 623—640; (4) **16**, S. 172—191, 273—300. 1903). — ***Derselbe.*** *Versuch einer Theorie der Nickelstähle* (Comité international des poids et mesures. Procès-verbaux des séances (2) **2**, S. 147—163. 1903). — Der Verf. stellte eine große Reihe von Untersuchungen über Nickelstähle an, aus denen er folgende Schlüsse zog (vgl. auch L. Dumas, Beibl. **27**, S. 522). Die Nickelstähle besitzen je nach ihrem Gehalt an Eisen und Nickel verschiedene thermische Eigenschaften und lassen sich in zwei Kategorien einteilen. Bei Beobachtung der Abkühlung von hohen Temperaturen sind folgende Eigenschaften zu beobachten:

Nichtumkehrbare.	Umkehrbare.
Auftreten des Magnetismus mit starker thermischer Hysteresis.	Auftreten des Magnetismus als einer Funktion der Temperatur.
Nicht umkehrbare Volumenveränderung.	Abweichung der normalen Kontraktionskurve, d. h. eine virtuelle Ausdehnung der Legierung.
Verminderung des Elastizitätsmoduls im Gegensatz zu normalen Erscheinungen.	Reversible Verminderung des Elastizitätsmoduls.
Nicht umkehrbares Freiwerden von Wärme.	Nichtumkehrbare thermische Erscheinungen treten nicht auf, umkehrbare sind wahrscheinlich.

In diesen zwei Klassen von Legierungen, die ihren Grenzpunkt bei etwa 26 Proz. Nickel haben, unterscheiden sich die Erscheinungen einzig durch thermische Hysteresis. Die Erscheinungen haben daher ihren Ursprung in der gleichen Ursache und die thermische Hysteresis besitzt einen sekundären Charakter ebenso wie die Hysteresis des Feldes eine untergeordnete Eigenschaft der magnetischen Erscheinungen in Eisen und Stahl ist. Das Eisen besitzt bei 890° eine Umwandlung, die sich bei der Abkühlung durch eine plötzliche Wärmeabgabe charakterisiert und mit einer linearen Ausdehnung um 3:1000 verbunden ist; ferner besteht eine zweite Umwandlung, bei der der natürliche Magnetismus auftritt, die etwa um 755° stattfindet. Diese Umwandlungen werden vom Nickelgehalt sehr stark beeinflußt und sie schwächen sich ab mit steigendem Nickelgehalt. Bei Nickelstählen mit 4 Proz. Nickel fallen sie bei der Abkühlung zusammen, während für Nickelstähle mit 8 Proz. Nickel ein Zusammenfallen bei der Erhitzung eintritt. Über dem obersten Umwandlungspunkt besitzt das Eisen eine lineare Ausdehnung von ungefähr $20 . 10^{-6}$ für 1° C., während sie bei gewöhnlicher Temperatur $11 . 10^{-6}$ beträgt. Das Nickel seinerseits zeigt keine Umwandlung und älßt den Magnetismus bei 340° ohne bemerkenswerte Volumenveränderung verschwinden. Der Nickelzusatz bewirkt nun ein Festhalten des Zustandes, den Osmond mit γ bezeichnet hat. Der α-Zustand ist dann mit einem labilen Gleichgewicht verbunden. Die lineare Ausdehnung beträgt bei Nickelstahl mit 25 Proz. Nickel $18 . 10^{-6}$ für 1° C. Ernst A. Schott.

16. *V. Henri und L. des Bancels. Allgemeine Methode zum Studium des Mechanismus katalytischer Reaktionen* (C. R. Soc. Biolog. 55, S. 864. 1903). — Die Verf. entwerfen folgende Einteilung der verschiedenen Fälle von katalytischen Reaktionen:

1. Gruppe: Katalyse, die durch einen einzigen Katalysator bewirkt wird, A) reine Katalyse, B) mittelbare Katalyse (d. h. Katalyse unter Bildung intermediärer Verbindungen).

2. Gruppe: Katalyse, die durch zwei Katalysatoren bewirkt wird, A) durch beide Katalysatoren wird eine und dieselbe Reaktion bewirkt; a) zwei reine Katalysen ohne gegenseitige

Beeinflussung der Katalysatoren; b) zwei reine Katalysen mit gegenseitiger Beeinflussung der Katalysatoren; c) eine oder beide Katalysen sind mittelbare Katalysen. B) durch die beiden Katalysen werden zwei verschiedene Reaktionen bewirkt. C) die beiden Katalysatoren bedingen zwei sukzessive Reaktionen.

Auf die Methode, welche die Verf. anwenden, um diese verschiedenen Fälle voneinander unterscheiden zu können, läßt sich in Kürze nicht eingehen, so daß in dieser Beziehung auf das interessante Original verwiesen werden muß. E. Bs.

17. ***J. H. Kastle* und *A. S. Loewenhart*.** *Über die katalytische Zersetzung des Wasserstoffsuperoxyds.* 2. *Teil* (Am. Chem. J. 29, S. 563—588. 1903). — Dieser zweite Teil beschließt die Abhandlung, über deren ersten Teil schon berichtet wurde (Beibl. 27, S. 1047). Hier studieren die Verf. besonders die chemische Seite der Wirksamkeit des Hydroperoxyds als Oxydationsmittels und schließen daran Bemerkungen über ein in der lebenden Zelle vorkommendes Enzym, die Katalase, welches imstande ist, Wasserstoffsuperoxyd zu zersetzen. E. Bs.

18. ***W. Roth*.** *Katalyse und Katatypie* (ZS. f. phys. u. chem. Unt. **16**, S. 151—156. 1903). — Der vorliegende Artikel, ein Auszug aus dem Habilitationsvortrag des Verf., behandelt in allgemeinverständlicher Form das Wesen der katalytischen Prozesse unter Heranziehung vieler gutgewählter Beispiele und geht zum Schluß näher auf die sogenannten katatypischen Reproduktionsverfahren ein, deren Ausbau vielleicht in Zukunft eine erhebliche Verbilligung der photomechanischen Bildreproduktion ermöglichen wird. E. Bs.

19. ***A. Müller*.** *Über die Klassifikation der Kolloide* (ZS. f. anorg. Chem. **36**, S. 340—345. 1903). — Der Verf. vertritt die Ansicht, daß sich zwischen den Stoffen, welche man unter dem Namen von Kolloiden zusammenfaßt, qualitativ äußerst verschiedene Gruppen vorfinden, so daß jene Zusammenfassung eigentlich eine recht äußerliche ist. Zuerst wird besprochen, wie verschieden sich die Kolloide gegenüber starker Erhitzung oder gegenüber dem Zusatz von Elektrolyten verhalten; dazu kommt, daß viele Kolloide, wie z. B. die Metallhydrosole nicht

als gelöste Stoffe, sondern als feine Suspensionen aufgefaßt werden müssen. Deshalb schlägt der Verf., ohne dabei erschöpfend sein zu wollen, eine Klassifikation in zwei Hauptgruppen vor. Zu der ersten: „Suspensionen feiner Teile", gehören sämtliche Metallhydrosole, weiter Lobry de Bruyns kolloidales AgCl in Gelatine, ferner das im Goldrubinglas verteilte metallische Gold etc. Zu der zweiten Gruppe: „Lösungen hochmolekularer Verbindungen" müssen sämtliche organische Kolloide, die Eiweißkörper, wohl auch die kolloidale Kieselsäure gerechnet werden. G. J.

---

20. **A. Müller.** *Die Theorie der Kolloide. Übersicht über die Forschungen, betreffend die Natur des Kolloidalzustandes* (54 S. Leipzig und Wien, F. Deuticke, 1903). — Der Verf. hat es verstanden, in dem kleinen Büchlein die verschiedenen Theorien des Kolloidzustandes anschaulich darzustellen und behandelt nacheinander in den drei Hauptabschnitten des Buches die Lösungstheorie, die Suspensionstheorie und die Absorptionstheorie. Jede dieser drei Theorien vermag Erhebliches zu leisten, was keine der beiden anderen zu leisten imstande ist, und so dürfte die Vermutung des Verf., daß künftighin die Systematik der Kolloide sich soweit wird ausgestalten lassen, daß die bisherigen Theorien das Verhalten bestimmter Gruppen von Kolloiden erklären, viel Wahrscheinlichkeit für sich haben. In dem kleinen Werkchen ist eine Fülle von Literatur in übersichtlicher Weise verarbeitet. E. Bs.

---

21. **E. Wedekind.** *Über kolloidales Zirkonium. Ein Fall der Bildung eines einfachen kolloidalen Körpers ohne Mitwirkung besonderer mechanischer oder chemischer Ursachen* (ZS. f. Elektrochem. 9, S. 630—633. 1903). — Durch Reduktion von Zirkonerde mit metallischem Magnesium in der Hitze hat der Vortragende metallisches Zirkon in einer Form erhalten, in welcher es kolloidal in Wasser löslich ist und durch Elektrolyte nicht gefällt wird. An den Vortrag schließt sich eine lange Diskussion, deren Einzelheiten hier nicht berichtet werden können. E. Bs.

---

22 u. 23. ***H. Hanriot.*** *Über das sogenannte kolloidale Silber* (C. R. **136**, S. 1448—1449. 1903). — *Über kolloidales Silber* (Bull. soc. chim. **29**, S. 814—822. 1903). — Der Inhalt dieser wesentlich chemischen Abhandlungen kommt hauptsächlich darauf hinaus, daß der Verf. zu beweisen sucht, daß das sogenannte kolloidale Silber keineswegs metallisches Silber allein sei, sondern eine komplexe Verbindung, die nur überwiegend Silber enthält. Der Verf. glaubt diese Anschauung an den verschiedensten Präparaten von kolloidalem Silber erweisen zu können. E. Bs.

---

24. ***A. Chassevant und Posternak.*** *Über einige Eigenschaften des kolloidalen Silbers* (Bull. soc. chim. **29**, S. 543—546. 1903). — Die Verf. beschreiben und diskutieren im wesentlichen die chemischen Eigenschaften eines von ihnen hergestellten Präparats von kolloidalem Silber. E. Bs.

---

25. ***H. Freundlich.*** *Über das Ausfällen kolloidaler Lösungen durch Elektrolyte* (ZS. f. phys. Chem. **44**, S. 129—160. 1903). — Setzt man zu Suspensionen oder Lösungen kolloidaler Stoffe Elektrolyte hinzu, so findet eine je nach der Konzentration des Zusatzes etc. mehr oder weniger schleunige Klärung der Suspension bez. Ausfällung des Kolloids statt. Die vorliegende Untersuchung hat ergeben, daß es sich in diesem Falle nicht um eine Verschiebung statischer Gleichgewichtszustände in diesen Lösungen handelt, sondern nur um einen zeitlich verlaufenden Vorgang. Zeigt das Kolloid anodische Überführung, so ist die Natur des Anions des zugesetzten Elektrolyten ohne Einfluß und umgekehrt. Die ausfällende Wirkung eines Ions nimmt stark zu mit dessen Wertigkeit, ferner hängt sie sehr von der Wanderungsgeschwindigkeit ab. Neben solchen Wirkungen osmotischen und elektrischen Charakters treten außerdem bisweilen spezifisch chemische Wirkungen auf. E. Bs.

---

26. ***P. von Schroeder.*** *Über Erstarrungs- und Quellungserscheinungen von Gelatine* (ZS. f. phys. Chem. **45**, S. 75—117. 1903). — Die Untersuchungen sind mit Gelatine angestellt,

die zu den Kolloiden gehört, bei denen der Übergang vom Sol zum Gel durch eine Umkehrung der Bildungsbedingungen umkehrbar gemacht werden kann. Besonders ist dabei auf die innere Reibung von Gelatinelösungen Rücksicht genommen, die besonders für den Gel-Sol-Umwandlungsprozeß von Bedeutung ist. Die Gel-, bez. Solbildung kann bei Gelatinelösungen verschieden beeinflußt werden, wobei man die Änderung der Erstarrungsgeschwindigkeit durch äußere Einflüsse beobachtet. Aus den Untersuchungen des Verf. ergibt sich, daß man es in bezug auf die Zustandsänderungen der Gelatine stets mit drei Erscheinungen zu tun hat, die bei der Untersuchung streng auseinander zu halten sind. Erstens tritt in einer Gelatinelösung durch das Wasser eine zeitlich verlaufende (wahrscheinlich) chemische Änderung ein; die Gelatinelösung unterliegt einem „Verseifungsprozeß“, bei dem die innere Reibung im Laufe der Zeit abnimmt. Zweitens schmilzt bei Temperaturerhöhung eine erstarrte Gelatinelösung, und eine geschmolzene flüssige Gelatinelösung erstarrt wiederum bei Temperaturerniedrigung. Dieser umkehrbare Prozeß der „Gel-Sol-Umwandlung“ verläuft nicht augenblicklich, sondern mit verhältnismäßig geringer Geschwindigkeit. Sieht man von der Begleiterscheinung der Verseifung ab, so müßte eine Gelatinelösung mit einer bestimmten inneren Reibung, nachdem sie erwärmt (die innere Reibung verkleinert) und wieder abgekühlt ist, nach sehr langer Zeit wieder in den früheren Zustand eintreten und den Anfangswert der inneren Reibung aufweisen. Das System Hydrosol $\rightleftarrows$ Hydrogel wird mit wachsender Temperatur zu gunsten des Sols (kleine innere Reibung), mit abnehmender Temperatur zu gunsten des Gels (größere innere Reibung) verschoben. Die Geschwindigkeit der Einstellung des Gel-Sol-Gleichgewichtes ist geringer als die Geschwindigkeit, mit der sich das Temperaturgleichgewicht einstellt. Demnach zeigt die innere Reibung einer erhitzten und wieder abgekühlten Gelatinelösung noch lange nach der Einstellung des Temperaturgleichgewichtes thermische Nachwirkungen, indem z. B. die erhitzte und dann auf 25° abgekühlte Gelatinelösung längere Zeit hindurch eine allmähliche Zunahme der inneren Reibung zeigt. Hier liegen ähnliche Erscheinungen vor, wie sie die thermische Volumeigenschaft des Glases zeigt. Zusätze von Salzen, Wasser, Säuren und

Basen üben auf die „Erstarrungserscheinungen“ von Gelatine mehr oder minder große Einflüsse aus, die in der vorliegenden Arbeit untersucht sind, wobei die sich abspielenden Prozesse hauptsächlich in ihrer Verschiedenheit bei der Verseifung und bei der Gel-Sol-Umwandlung beobachtet sind.

Bei der Bestimmung der Erstarrungsgeschwindigkeit sieht der Verf. wegen der Unsicherheit ab von den Schmelzpunktsmethoden, er untersucht vielmehr die mit der Erstarrungsfähigkeit der Gelatine in engem Zusammenhange stehende innere Reibung der Gelatinelösungen, die mit dem von Ostwald konstruierten Apparat untersucht ist.

Der Verf. hat die Resultate seiner Untersuchungen folgendermaßen zusammengefaßt. Zunächst ist die innere Reibung einer Gelatinelösung charakteristisch für ihren Zustand. Für eine gegebene Gelatinelösung ist die innere Reibung keine Konstante, sondern sie hängt von der Vorgeschichte der Lösung ab. In der „thermischen und chemischen Vorgeschichte“ kann man zwei sich übereinander lagernde Prozesse unterscheiden, und zwar den nicht umkehrbaren Prozeß der „Verseifung“ neben dem reversiblen Prozeß der „Gel-Sol-Umwandlung“. Die zeitliche Änderung der inneren Reibung einer (erhitzt gewesenen) Gelatinelösung bei konstanter Temperatur ist, sofern die „Verseifung“ bei dieser Temperatur verschwindend klein ist, ein Maß für das Erstarrungsvermögen $\Delta R / \Delta t$ derselben. Die Gelatinelösung erstarrt innerhalb 24 Stunden, wenn ihr $\Delta R / \Delta t$-Wert größer als 0,0095 ist, sie bleibt aber in dieser Zeit flüssig, wenn $\Delta R / \Delta t$ kleiner als 0,0075 ist. Neutralsalze, Basen und Säuren beeinflussen den umkehrbaren Prozeß der Gel-Sol-Umwandlung, und zwar Sulfate gelbildend, wobei das Erstarrungsvermögen erhöht wird; Chloride, Nitrate, Basen und Säuren wirken solbildend, wobei das Erstarrungsvermögen erniedrigt wird. Die Wirkung des Anions übertrifft im allgemeinen die des Kations auf das Erstarrungsvermögen der Lösung. Basen und Säuren erhöhen die Geschwindigkeit des irreversiblen Verseifungsprozesses. Die gelbildenden Salze vermindern die Quellbarkeit von Gelatine, die solbildenden Salze fördern die Quellung. Von der Gelbildung der Gelatine ist daher die Fällung derselben durch Salze zu unterscheiden.

Zum Schlusse gibt der Verf. dann noch einen Beitrag zur Thermodynamik der Quellung. J. M.

---

27. ***H. Garrett.*** *Über die Viskosität und den Zusammenhang einiger Kolloidlösungen* (67 S. Diss. Heidelberg 1903). — Die Untersuchungen der Zähigkeit (η) kolloidaler Lösungen geben abweichende Resultate von den für andere Flüssigkeiten gefundenen: die Methode der schwingenden Scheiben liefert, wenn ohne besondere Vorsicht angewandt, ganz unregelmäßige Zahlen. Bei Leim z. B. wachsen die logarithmischen Dekremente mit abnehmender Amplitude, sie sind von Erschütterungen in hohem Grade abhängig, liefern für η stets größere Werte als die Bestimmung durch Kapillarausfluß. Bei kolloidalen Kieselsäure- und Eiweißlösungen ergeben sich ähnliche Resultate. Für Leim wird auch der Temperatureinfluß untersucht. Es findet sich ein Temperaturgebiet der Erstarrung (21—25°), oberhalb dessen η sich mit der Zeit nicht ändert, während es unterhalb mit dem Alter der Lösung zunimmt.

Eine Erklärung der Erscheinungen wird versucht auf Grund der Quinckeschen Theorie der kolloidalen Lösungen, wonach diese Gemenge von zwei Lösungen, einer kolloidarmen und einer kolloidreichen, sind. Letztere ist sehr „klebrig" und bildet Blasen und Schaumzellen in der ersteren, die sich an den schwingenden Scheiben festheften, um so mehr, je langsamer die Schwingung ist. Erschütterung bringt sie zum Teil zum Abreißen. In den Durchflußkapillaren dagegen können diese Zellen sich in Fäden anordnen, die in ihrer der Bewegung parallelen Lage weniger Reibung verursachen. In analoger Weise ergeben sich Erklärungen für die zahlreichen minder wichtigen Beobachtungstatsachen, die hier nicht einzeln ausgeführt werden können. Bdkr.

---

28. ***H. W. Morse und G. W. Pierce.*** *Diffusion und Übersättigung in Gelatine* (Phys. Rev. 17, S. 129—150. 1903; ZS. f. phys. Chem. 45, S. 589—608. 1903). — Die Verf. greifen ein früher von Liesegang angegebenes und später von Ostwald als Beweis der Existenz einer metastabilen Grenze herangezogenes Phänomen wieder auf und knüpfen

daran eine Reihe quantitativer Messungen und theoretischer Folgerungen. Das Liesegangsche Experiment ist folgendes: Eine Glasplatte wird mit einer Gelatineschicht bedeckt, die man mit Kaliumchromat imprägniert. Setzt man nun einen Tropfen Silbernitrat darauf, so bilden sich allmählich um denselben eine große Anzahl scharf abgegrenzter Ringe von Silberchromat. Man kann auch, wie die Verf. es tun, die Gelatine in eine Röhre füllen und mit dem unteren Ende in eine Silbernitratlösung stellen; dann bilden sich parallele Niederschlagsschichten in der Röhre. Zunächst wird noch eine Reihe anderer Stoffpaare, mit denen sich die gleiche Erscheinung auch erreichen läßt, angegeben. Die quantitativen Messungen beschränken sich auf das Silberchromat, und zwar wird in den Gelatineröhren mit einem Kathetometer die Entfernung der einzelnen Schichten und die Zeit ihrer Entstehung beobachtet. Es fragt sich nun, ob die metastabile Grenze durch ein ähnliches Gesetz beherrscht wird wie die Löslichkeiten eines Elektrolyten durch die Konstanz des Löslichkeitsproduktes. Es müßte dann $\overset{+}{Ag}{}^2 . \overset{--}{CrO_4} = H$ sein, wo H eine Konstante ist. Mit Hilfe der Diffusionsgesetze wird für die Größe H rechnerisch eine Formel ermittelt, in welcher unter anderem der Diffusionskoeffizient sowie die Anfangskonzentrationen der Lösungen eine Rolle spielen. Durch eine Reihe von Versuchen wird dann weiter gezeigt, daß die Größe H, auch wenn man die Anfangskonzentrationen variiert, eine Konstante ist. H gibt also die Grenze der möglichen Übersättigung von Silberchromat in Abwesenheit der festen Phase an. Gleichzeitig wurde die Diffusionskonstante beim Hineindiffundieren von Silbernitrat in festes Silberchromat enthaltende Gelatine zu 1,54 bestimmt. G. J.

---

29. *O. Bütschli. Interessante Schaumstrukturen von Dextrin und Gummilösungen* (Münch. Ber. 33, S. 215—234. 1903). — Lösungen von Dextrin puriss. alcohol. praecipit. oder Gummiarabicum in Spiritus von 65 bis 75 Proz. geben beim Eintrocknen auffallend schöne Schaumstrukturen. Das Entstehen der Struktur beruht nicht auf einem Entmischungsprozeß, sondern es erstarrt zuerst eine äußere dünne Schicht anscheinend homogen. Bei genügender Starrheit der äußeren

Schicht setzt sie der Volumverminderung beim weiteren Verdunsten Widerstand entgegen, so daß der Tropfen sich nicht mehr als Ganzes zusammenzieht, sondern im Innern zahlreiche, mit Dampf gefüllte Bläschen auftreten, welche den Tropfen feinschäumig machen. Erstarrte Fäden der Gummilösung zeigen eine auffallende Ähnlichkeit mit der Mikrostruktur der Annelidenborsten.

In Wasser und Alkohol haltenden Lösungen von japanischer Klebreisstärke lassen sich halbe Tropfen beobachten, wenn man alkoholischer Flüssigkeit, welche Tröpfchen enthält, unter dem Deckglase einseitig Wasser zuführt. Die Tropfen werden zur Hälfte aufgelöst; in ihrer Nähe lassen sich die durch Veränderung der Oberflächenspannung bewirkten Bewegungen beobachten. G. M.

---

30. *Clara C. Benson. Die Zusammensetzung der Oberflächenschichten wässerigen Amylalkohols* (J. phys. Chem. 7, S. 532—536. 1903). — Im Verfolg eines zuerst von J. v. Zawidski (Beibl. 25, S. 239) ausgeführten Versuchs, die Verschiedenheit der Zusammensetzung in Oberflächenschichten von Lösungen gegen das Innere der Lösung durch Untersuchung ihres Schaums zu konstatieren, führt die Verf. eine Studie über den Schaum wässerigen Amylalkohols aus. Die Konzentration im Schaum und in der Flüssigkeit wird durch Messung der Oberflächenspannung (Tropfenmethode) verglichen. Dabei findet sich der Alkoholgehalt im Schaum unbeträchtlich aber deutlich größer als in der Lösung. Bdkr.

---

31. *G. T. Beilby. Oberflächliches Fließen in kristallinischen Körpern unter mechanischer Einwirkung* (Proc. Roy. Soc. 72, S. 218—225. 1903). — In einer früheren Mitteilung (vgl. Beibl. 26, S. 251) hatte der Verf. schon darauf hingewiesen, daß auf Metallen durch Schleifen und Polieren eine Oberflächenschicht von besonderer Struktur, welche an die von einer zähen Flüssigkeitsschicht dargebotenen Formen erinnert, gebildet wird. Ein ähnliches Verhalten wurde nun an einem Stück reinen kristallinischen Antimons beobachtet, von dem eine Fläche mittels Feile und Schmirgel angeschliffen und auf Leder poliert worden war; die beim Schleifen entstandenen

Risse waren dann mit einer glatten durchscheinenden Haut überzogen, welche durch Ätzen entfernt werden konnte. Ferner fand der Verf., daß eine Kalkspatspaltungsfläche durch Streichen mit Leder derart verändert wird, daß sie durch Ätzen mit verdünnter Salzsäure ein gestreiftes Ansehen annimmt, was er ebenfalls einem durch das Streichen bewirkten Gleiten der Oberflächenmoleküle zuschreibt. Durch bloßen Druck gegen eine harte, glatte, schwach konvexe Oberfläche können auf einer matt geschliffenen Kalkspatoberfläche kleine, ganz glatte Stellen hervorgebracht werden, was Verf. ebenfalls als eine Erscheinung des oberflächlichen Fließens deutet. F. P.

---

32. **Th. Rotarski.** *Über die sogenannten flüssigen Kristalle* (Chem. Ber. 36, S. 3158—3163. 1903). — Die von O. Lehmann an den trüben Schmelzen einiger Substanzen beobachteten optischen Erscheinungen, aus welchen er auf einen flüssigen kristallinischen Zustand schloß, sind von anderen, so neuerdings von G. Tammann, auf eine *chemische Inhomogenität* der betreffenden Substanzen zurückgeführt worden. Für eine dieser Substanzen, das *p*-Azoxyanisol, bringt nun der Verf. einen weiteren Beweis der Inhomogenität bei. Es gelang nämlich, das *p*-Azoxyanisol, welches aus *p*-Nitroanisol durch Reduktion in methylalkoholischer Lösung erhalten wird und welches eine trübe Schmelze liefert, in zwei Stoffe, nämlich *p*-Azoanisol und *p*-Azoxyanisol zu zerlegen, deren Kristalle schmelzen, ohne sich zu trüben. Ebenso läßt sich zeigen, daß das *p*-Azophenetol, dessen trübe Schmelze von Amerio für einen „flüssigen Kristall“ erklärt wurde, in *reinen* Präparaten zu einer *klaren* Flüssigkeit schmilzt. F. P.

---

33. **E. Sommerfeldt.** *Kettenbruchähnliche Entwickelungen zur Beurteilung der Wahrscheinlichkeit des Auftretens bestimmter Flächenkombinationen an Kristallen* (CBl. f. Min. 1903. S. 537—554). — Von V. Goldschmidt (vgl. Beibl. 25, S. 746) u. a. sind Regeln angegeben worden, um für die Innigkeit des Konnexes einer gegebenen Kristallfläche mit den Fundamentalflächen (und die anscheinend hierdurch bedingte Häufigkeit des wirklichen Auftretens der Flächen) ein bestimmtes Maß zu gewinnen. Dies geschah durch eine methodische

sukzessive Einschaltung von Flächen mit einfacheren Indizes zwischen die gegebene Fläche und die Fundamentalflächen; die Anzahl der bei diesem Übergang auszuführenden Schritte ergab das Maß für die „Komplikation". Indessen ist dieses Verfahren noch einigermaßen willkürlich, da der Übergang auf verschiedene Weise gemacht werden kann. Der Verf. gibt nun eine Methode an, nach welcher der sukzessive Übergang von einfacheren zu beliebig komplizierten Flächen oder Zonen eines Kristallflächenkomplexes in rationeller Weise auszuführen ist. Dieselbe beruht auf der Entwickelung der Verhältnisse zwischen den drei Indizes der gegebenen Fläche oder Zone in gewisse Kettenbrüche höherer Ordnung, deren Näherungsbrüche die Indizes der einzuschaltenden Flächen oder Zonen liefern.

F. P.

O. Aschan. *Über das fünfwertige Stickstoffatom. 1. Abhandl. Ein neuer Fall von Stereomerie bei dem pentavalenten Stickstoff* (ZS. f. phys. Chem. **46** [Jubelbd. für W. Ostwald], S. 293—323. 1903).

C. Zenghelis. *Chemische Reaktionen bei extrem hohen Temperaturen* (ZS. f. phys. Chem. **46** [Jubelbd. für W. Ostwald], S. 287—293. 1903).

R. Luther* und *N. Schilow. *Zur Systematik und Theorie gekoppelter Oxydations-Reduktionsvorgänge* (ZS. f. phys. Chem. **46** [Jubelbd. für W. Ostwald], S. 777—818. 1903).

T. S. Price* und *A. D. Denning. *Der Einfluß der Persulfate auf die katalytische Zersetzung von Wasserstoffsuperoxyd vermittelst kolloidalen Platins* (ZS. f. phys. Chem. **46** [Jubelbd. für W. Ostwald], S. 89—103. 1903).

G. Bredig* und *J. W. Brown. *Katalytische Oxydationen organischer Substanzen mit konzentrierter Schwefelsäure. I. Beiträge zur chemischen Kinetik der Kjeldahlanalyse und Naphthalinoxydation* (ZS. f. phys. Chem. **46** [Jubelbd. für W. Ostwald], S. 502—521. 1903).

C. Paal* und *C. Amberger. *Über kolloidale Metalle der Platingruppe. 1. Mitteil.* (Chem. Ber. 37, S. 124—140. 1904).

R. Abegg. *Zur Kenntnis der Konstitution von Salzlösungen. Nach einer Untersuchung von St. Labendzinski im Auszug mitgeteilt von R. Abegg* (ZS. f. Elektrochem. **10**, S. 77—81. 1904).

F. Wallérant. *Über die Theorie kristallinischer Gruppierungen* (Bull. soc. min. **26**, S. 136—147. 1903).

Optik.

34. ***Ch. Fabry.*** *Über eine praktische Lösung der Aufgabe, ungleich gefärbte Lichtquellen zu vergleichen* (C. R. 137, S. 743—745. 1903). — Um die Schwierigkeiten bei der Vergleichung ungleich gefärbter Lichtquellen zu vermeiden, schlägt der Verf. vor, durch Einschalten einer Lösung von Kupferoxydammoniak in Wasser und einer zweiten von Jod in Jodkalium vor die Normallampe beiden Lampen dieselbe Lichtfärbung zu geben. Zu diesem Zweck wird entweder die Dicke der Schicht oder die Konzentration der Lösungen verändert. In einer Tabelle ist festgelegt, um wie viel die Lichtintensität der Normallampe durch Vorschalten der Lösungen von den verschiedenen Prozentgehalten geschwächt wird. — Bei Aufstellung der Tabelle steht man wieder vor der Notwendigkeit, Lichtsorten von verschiedener Farbe miteinander zu vergleichen. Der Verf. hat bei seinen Versuchen eine Carcellampe benutzt; die zehnmal lichtschwächere Hefnerlampe dürfte weniger geeignet sein. W. V.

35. ***V. Legros.*** *Photogrammetrisches Fokometer für die mikroskopische Optik. (Prüfungsinstrument für Mikroskope)* (C. R. 137, S. 314—316. 1903). — Das nach früheren Darlegungen des Verf. konstruierte Instrument besteht im wesentlichen aus einer um eine vertikale Achse drehbaren, horizontalen Stange, welche ein umgelegtes Mikroskop mit Tisch zur Befestigung der nötigen Mikrometer und einen besonderen Halter für die zu prüfenden Objektive trägt. Die Teile sind als Ganzes mit der Stange oder auf der Stange gegeneinander durch Triebe verstellbar. Durch das zu untersuchende Objektiv wird das Bild einer entfernten Vertikalen auf dem Mikrometer mit zwei benachbarten Teilstrichen durch Drehung des Instrumentes zur Deckung gebracht. Aus dem Drehungswinkel und dem Abstande der Striche folgt die Brennweite. Weiter sollen Öffnungswinkel und Verzeichnung der Objektive, sowie die Konstanten der Okulare mit dem Instrumente bestimmt werden. Es.

36. *G. Eberhard. Über den schädlichen Einfluß des Verkittens von Objektiven* (ZS. f. Instrk. 23, S. 274—277. 1903). — Die Fernrohrobjektive eines Spektrographen des Potsdamer Observatoriums zeigten bei der Benutzung fortlaufend eine Vergrößerung der Fokusdifferenz zwischen Rand- und Mittelstrahlen. Untersuchungen nach der Hartmannmethode bestätigten dies. Die Differenz wurde beseitigt dadurch, daß die Objektive in der Fabrik zonenweise nachpoliert wurden. Die Erscheinung trat aber wiederum ein und wurde ganz auffällig, als infolge eines Kurzschlusses einmal das ganze Instrument zehn Stunden lang auf etwa 60° erhitzt wurde. Dabei trat starker Astigmatismus auf. Es war das offenbar eine Folge der Veränderung in der Verkittung der Linsen. Es wird daher geschlossen, daß auch die früheren Änderungen auf eine Veränderung in der Verkittung, und zwar auf Eintrocknen des Kanadabalsams zurückzuführen seien, welche unter keinen Umständen vermieden werden könne, so daß es geraten erscheine, bei Präzisionsobjektiven von einer Verkittung abzusehen. Es.

---

37. *F. Lindemann. Zur Theorie der Spektrallinien II.* (Münch. Ber. 33, S. 27—100. 1903). — Eine Fortsetzung der Untersuchung, über deren ersten Teil schon berichtet wurde (Beibl. 26, S. 697). Während dort die Schwingungen einer im Äther ruhenden elastischen Kugel betrachtet wurden, wird hier das schwingende System als dreiachsiges Ellipsoid vorausgesetzt. Auch unter dieser Annahme gelingt es dem Verf., eine mathematische Theorie durchzuführen. Dieselbe führt jedoch zu sehr viel umständlicheren Rechnungen und Überlegungen, die zum großen Teile nur mathematisches Interesse bieten, so daß wir uns darauf beschränken müssen, nur über die physikalischen Folgerungen zu berichten, zu denen der Verf. gelangt.

Zunächst werden die Differentialgleichungen der longitudinalen und transversalen Schwingungen eines Ellipsoids nach der Theorie von Clebsch aufgestellt. Es folgt die Diskussion der möglichen eindeutigen Lösungen und ihrer Entwicklung nach gewissen Funktionen. Sodann wird ein Verfahren aufgesucht, durch das man den Grenzbedingungen genügen kann

dabei zeigt sich, daß eine besondere Relation zwischen den Elastizitätskonstanten und den Achsen erfüllt sein muß, damit Schwingungen möglich sind.

Im speziellen wird dann das verlängerte und das abgeplattete Rotationsellipsoid untersucht. Es zeigt sich beim ersteren, daß Lösungen möglich sind, die jede aus einer unendlichen Zahl von Schwingungszahlen bestehend sich nach ganzen Zahlen in Gruppen und Untergruppen einteilen lassen und daher als „Serien“ von Schwingungszahlen angesprochen werden. Dies gilt für unsymmetrische Schwingungen. Es sind indes auch Schwingungen von vollkommener Symmetrie zur Rotationsachse möglich und die entsprechenden Schwingungszahlen bezeichnet der Verf. als Hauptserie. Beim abgeplatteten Rotationsellipsoid besteht diese Hauptserie nur aus einer oder aus wenigen Schwingungen. Allein der Verf. nimmt daran keinen Anstoß.

Der Vergleich dieser Resultate mit den für eine Kugel abgeleiteten führt sodann zu dem Schlusse, daß je acht Schwingungen, die zusammengehören, sich beim Übergang vom Ellipsoid zur Kugel sich in eine einzige vereinigen. Umgekehrt soll daher die Spaltung der Linien in mehrere, wie sie z. B. beim Zeeman-Effekt beobachtet wird, durch ellipsoidartige Deformationen der Atome erklärt werde. Auch die Polarisation der Komponenten soll sich aus der Theorie ergeben.

Die Anwendung der gewonnenen Formeln auf die experimentell festgestellten Tatsachen begegnet nun mancherlei Schwierigkeiten und es bedarf, wie dem Ref. scheint, zumeist einigen Zwanges, um zu einer Übereinstimmung zu gelangen.

Zunächst liefert die Entwicklung der Gleichung für die Schwingungszahlen nicht die Kayser-Rungeschen Formeln, sondern andere. Dieselben werden jedoch durch Hinzufügen einer willkürlichen Funktion passend umgeformt. So wird denn die Theorie auf die Spektren der Alkalien angewendet, und da andere Schlüsse sich bestätigen, die Folgerung gezogen, daß die Atome der Alkalien die Gestalt von Ellipsoiden haben, deren eine Achse die beiden anderen an Länge wesentlich übertrifft; die Exzentrizität des zu dieser Achse gehörigen

Hauptschnittes soll dem Atomgewicht proportional sein. Freilich bleibt es unerklärt, weshalb die Serien der Alkalien aus Paaren bestehen. Der Verf. hilft sich damit, anzunehmen, daß die Atome nur näherungsweise die Gestalt von Rotationsellipsoiden haben und daß die Zerspaltung der Linien in derselben Weise erfolge, wie die Zerlegung einer Linie in 8 beim Übergang von der Kugel zum Ellipsoid.

In ähnlicher Weise werden dann auch die Spektra der alkalischen Erden betrachtet. Von den letzteren wird geschlossen, daß sie in ihren Atomen nahezu Kugelgestalt besitzen, Baryum soll die größte Abweichung zeigen.

Endlich sollen die Atome von Cu, Ag, Au, Zn, Cd, Hg annähernd die Gestalt von abgeplatteten Rotationsellipsoiden haben, die der drei letzten Metalle mit großer Annäherung an die Kugelform.

Der Verf. sieht in den angegebenen Untersuchungen eine Bestätigung seiner Ansicht, daß die Schwingungszahlen eines Spektrums als Wurzeln einer transzendenten Gleichung dargestellt werden konnten und schließt damit, zu prüfen, unter welchen Umständen die Balmersche Formel im Rahmen seiner Theorie auftreten könne. Er findet, daß man ungefähr zu ihr gelange, wenn man das Atom als abgeplattetes Sphäroid annehme und kommt so zu dem Schlusse, daß das Wasserstoffatom ebenso wie die Atome von Silber und Kupfer sehr stark abgeplattet seien, ja daß man das erstgenannte geradezu als kreisrundes Blatt bezeichnen könne. Kn.

---

38. ***W. Ritz.*** *Zur Theorie der Serienspektren* (Diss. Göttingen 1903. 8°. 76 S. Leipzig, J. A. Barth; Physik. ZS. 4, S. 406—408. 1903). — Die Arbeit ist ausführlich in Drudes Ann. 12, S. 264—310 erschienen. W. K.

---

39. ***A. A. Michelson.*** *Light Waves and their Uses* (The decennial Publications (2) 3, 166 S. Chicago, The University of Chicago Press, 1903). — In diesen Vorlesungen sind die Resultate der vom Verf. in letzten 20 Jahren mit seinen Interferometern vorgenommenen Untersuchungen gemeinverständlich ohne Anwendung von Mathematik dargelegt. Das erste Kapitel

enthält eine Beschreibung der Wellenbewegung und Interferenzerscheinungen, die durch zahlreiche anschauliche interessante Vorlesungsversuche erläutert werden. Im zweiten Kapitel ist die Beugungstheorie und deren Anwendung auf das Fernrohr behandelt; die bekannte Stefansche Berechnung wird angegeben; dann wird kurz der Einfluß der Beugung auf das mikroskopische Sehen besprochen. Anschließend gibt der Verf. das Prinzip der von ihm Interferometer genannten Apparate und gibt eine große Zahl möglicher Anordnungen solcher Interferometer an. Im dritten Kapitel sind zahlreiche Anwendungen der Interferenzmethoden beschrieben: Bestimmung des Brechungsindex, Längenbestimmung (Ausdehnungskoeffizient, Elastizitätskoeffizient etc.). Auch kommt der Verf. darin auf den zwischen Korpuskular- und Undulationstheorie entscheidenden Versuch von Foucault über die Fortpflanzungsgeschwindigkeit des Lichtes in Wasser zurück. Schöne, nach Photographien hergestellte Abbildungen der Michelsonschen Interferometer sind beigegeben.

Kapitel 4 enthält die Anwendungen auf die Spektralanalyse, die Zerlegung und das genaue Studium der Spektrallinien mittels des ersten Michelsonschen Interferometers. Da man bei diesem aus der wechselnden Sichtbarkeit der Interferenzringe auf die Anzahl und Intensität der Linien schließen muß, so bespricht der Verf. ausführlich die Methode aus dieser Änderung der Sichtbarkeit mit wachsendem Gangunterschied, der sogenannten Sichtbarkeitskurve, die Intensitätskurven und Lage der Linien zu finden. Er hat zu diesem Zweck ein Instrument, den „harmonischen Analysator“, konstruiert, dessen Einrichtung und Handhabung er beschreibt. Das fünfte Kapitel enthält die Längenmessung nach Lichtwellen mit der Interferenzmethode. Die seinerzeit von Michelson verwandten Instrumente sind gut abgebildet und beschrieben. Im sechsten Kapitel ist das Studium des Zeemannschen Phänomens mittels des Interferometers und des Stufenspektroskops beschrieben. Letzteres wird in seiner Wirkungsweise erläutert und seine Vorzüge vor dem ersten Michelsonschen Interferometer werden klargestellt. Im siebenten Kapitel sind die astronomischen Anwendungen der Interferometer besprochen. Der Einfluß der Beugung auf das Sehen im Fernrohr wird

eingehend auseinandergesetzt. Michelson zeigt, wie man den Durchmesser von Sternen, deren Größe der des Auflösungsvermögens des Fernrohres gleich kommt, bestimmen kann, indem man die Deutlichkeit der Beugungserscheinungen an zwei Spalten und deren Verschwinden beobachtet. Um den Abstand der beugenden Spalte beliebig ändern zu können und doch die Helligkeit des Fernrohrs möglichst vollständig auszunützen, hat Michelson eine eigene Methode, die auf der Anwendung von zwei Spiegeln beruht, ausgedacht und bei Messungen des Jupitersatelliten auf der Licksternwarte praktisch erprobt, was hier eingehend beschrieben wird. Im achten Kapitel legt Michelson den heutigen Stand der Äthertheorie dar und beleuchtet den Widerspruch, der zwischen der Annahme des ruhenden Äthers auf Grund der Aberration des Lichtes und dem Ergebnis des Michelson-Morley-Versuchs besteht. Kbgr.

---

40. ***J. Macé de Lépinay und H. Buisson.*** *Über Phasenänderung bei normaler Reflexion in Quarz an Silber* (C. R. **137**, S. 312—314. 1903; J. de Phys. (4) **2**, S. 881—888. 1903). — Bei ihrer Methode der Dickenmessung (Beibl. 27, S. 452) haben die Verf. die Größe der Phasendifferenz bei der Reflexion Quarz–Silber in Rechnung setzen müssen und haben diese deshalb nach zwei besonderen Methoden, die hier mitgeteilt werden, genau bestimmt. Bei dem einen Verfahren werden die Interferenzringe gleicher Neigung im reflektierten Licht einmal an der einen beidseitig versilberten Hälfte der Quarzplatte und dann an der unversilberten Hälfte der Platte gemessen. Der Gangunterschied, in Bruchteilen von Wellenlängen ausgedrückt, ist gleich der doppelten Phasenverzögerung. Im zweiten Fall, wenn man die Phasenverschiebung bei sehr schwacher Versilberung feststellen will, wird die eine Hälfte der Platte nur einseitig schwach versilbert. Für mittlere Stärke der Versilberung werden beide Methoden benutzt und geben somit eine gute Kontrolle. Die Resultate sind in folgender Tabelle für die rote, grüne, blaue Cd-Linie im Michelsontubus bei verschiedenen Dicken der Silberschicht (in $\mu\mu$ ausgedrückt) zusammengestellt. Die Phasen*verzögerung* ist in Bruchteilen von Wellenlängen gemessen.

d in $\mu\mu$	*r*	*gr*	*bl*
73	—	0,68	0,65
40	0,65	0,655	0,67
31	0,59	0,68	0,64
15	0,61	0,63	0,63
13	0,50	0,56	0,57
7	0,20	0,31	0,36
5	0,13	0,18	0,30

Kbgr.

A. Dahms. *Beiträge zur Kenntnis von den Erscheinungen der Phosphoreszenz* (Drudes Ann. 13, S. 425—468. 1904; vgl. Beibl. 27, S. 1085).

J. M. Eder *und* ***E. Valenta.*** *Das ultraviolette Funken- und Bandenspektrum des Schwefels. (Bemerkung zu der Abhandlung: G. Berndt. Das ultraviolette Funkenspektrum des Selens)* (Drudes Ann. 13, S. 640. 1904).

Elektrizitätslehre.

---

41. ***R. Mayr.*** *Einführung zum Verständnis der elektrischen Maße, ihrer Festsetzung, ihres Zusammenhanges und ihrer praktischen Anwendung* (50 S. München, Th. Ackermann, 1903). — Die in Festsetzung, Dimensionierung und Anwendung gewiß nicht mühelos zu erfassenden elektrischen Einheiten werden unter Vermeidung höherer Rechnungsoperationen abgeleitet und erläutert. Durch die übersichtliche und verständliche Darstellungsweise hofft der Verf. den Bedürfnissen des Anfängers gerecht zu werden. Mc.

---

42. ***F. Kohlrausch.*** *Der Widerstand der Ionen und die mechanische Reibung im Lösungsmittel* (Proc. Roy. Soc. 71, S. 338—350. 1903). — Der Verf. hat bereits früher aus den auf seine Anregung hin unternommenen Messungen Déguisnes an sehr verdünnten Elektrolyten den Schluß gezogen, daß die Abhängigkeit der Leitfähigkeit von der Temperatur, welche Déguisne durch die quadratische Formel

$$\varkappa_t = \varkappa_{18}\left[1 + \alpha(t - 18) + \beta(t - 18)^2\right]$$

ausdrückt, sich in noch einfacherer Weise darstellen läßt, da nämlich der Koeffizient $\beta = C(\alpha - A)$ geschrieben werden

kann, wo dann C und A allen Elektrolyten gemeinsame Konstanten sind. Daraus folgt weiter auch, daß die Kurven, welche die Leitfähigkeit in ihrer Abhängigkeit von der Temperatur darstellen, sich alle nahezu in einem und demselben Punkte der Abszissenachse schneiden, und zwar bei etwa -35 bis $-41°$ C., wo also dann die Leitfähigkeit aller Elektrolyte und somit auch die Beweglichkeit der Ionen gleich Null würde. Es ist dies ein durch Extrapolation gefundenes Gesetz, das natürlich zunächst nicht mehr sein will, als ein Mittel zur bequemen Darstellung im beobachteten Temperaturintervall.

In der gleichen Weise wie die Leitfähigkeit hängt nun nach Bousfield und Lowry auch die innere Reibung des Wassers von der Temperatur ab; die Kurve, welche diese Abhängigkeit darstellt, hat den gleichen Charakter und schneidet die Abszissenachse bei $-34°$ C. Besonders für die langsamen Ionen werden beide Kurven so gut wie identisch. Um diese auffallende Parallelität zu erklären nimmt der Verf. mit Ciamician eine Hydration des Ions an. Es wäre hiernach um jedes Ion eine Art Atmosphäre aus dem Lösungsmittel zu denken, die einerseits die Kontinuität der Bewegung in der Grenzschichte zwischen Ion und Lösungsmittel erhält und als solche unbegrenzt ist, der aber doch andererseits in gleichem Sinne, wie man mit Laplace vom Radius der Wirkungssphäre spricht, eine bestimmte Dicke zugesprochen werden kann. Diese Dicke wird von der Natur des Ions abhängig sein, aber auch für dasselbe Ion mit der Temperatur sich ändern können. Je dicker diese Atmosphäre ist, desto langsamer ist das Ion. Es wird sich dann um so weniger eine spezifische Wirkung des Ions durch sie hindurch auf das Lösungsmittel geltend machen können, d. h. der Bewegungsvorgang wird nur mehr von der inneren Reibung der Flüssigkeit abhängig sein. Hierdurch wäre es also erklärlich, daß für die langsamen Ionen Leitfähigkeit und Reibung den gleichen Temperaturkoeffizienten besitzen. Überhaupt scheint die Hydration ein bequemes Mittel zu sein, um die Gesetzmäßigkeiten der elektrolytischen Leitung zu begründen.

Mc.

---

43. ***R. B. Denison.*** *Beiträge zur direkten Messung von Überführungszahlen* (ZS. f. phys. Chem. **44**, S. 575—599. 1903). — Als Fortsetzung der Arbeiten von Abegg und seinen Schülern (Beibl. **26**, S. 85, 1083, 1084) wurden in einem Apparat, der außer dem Fortschreiten der Grenze auch die kataphoretisch bewegte Flüssigkeitsmenge direkt zu messen gestattete, die Überführungszahlen einer großen Reihe von Salzen gemessen. Bei den Natrium- und Kaliumsalzen war die Richtung der Kataphorese stets die des positiven, bei den Salzen der Nichtalkalimetalle des negativen Stromes, bei LiCl wechselte sie. Die Menge der hineingetriebenen Flüssigkeit war häufig anders als die der heraustretenden und nur selten für zwei aufeinander folgende Versuche dieselbe. Die Ursache hierfür liegt wahrscheinlich in Änderungen des Quellungszustandes der Gele.

Die unter Berücksichtigung der Kataphorese erhaltenen Zahlen zeigen mit den Hittorfschen bei den einfachen Salzen der Alkalimetalle außer Lithium Übereinstimmung, bei den Salzen, wo Komplexbildung oder Hydrolyse stattfindet, dagegen nicht; auch ist die Methode hier nicht einwandfrei, da der Einfluß von komplexen Ionen auf die Konzentration des Mittelelektrolyten nicht bekannt ist. In flüssiger Gelatine sind dieselben Werte wie in wässeriger Lösung erhalten, in fester tritt in gleicher Weise wie bei hoher Konzentration eine scheinbare Abnahme der Geschwindigkeit des Kations im Verhältnis zu der des Anions ein. Der Verf. hält es für wahrscheinlich, daß Gelatine mit gewissen Salzen unter Bildung eines komplexen Kations reagiert. J B.

---

44. ***A. A. Noyes.*** *Die äquivalente Leitfähigkeit des Wasserstoffions abgeleitet aus Überführungsversuchen mit Salzsäure* (J. Amer. chem. soc. **25**, S. 165—169. 1903). — Der Inhalt dieser Veröffentlichung ist in der Beibl. **27**, S. 572 besprochenen Abhandlung aus ZS. f. phys. Chem. **43**, S. 49—74. 1903 enthalten. J. B.

---

45. ***S. L. Bigelow.*** *Einfluß gelöster Gase auf die Leitfähigkeit für Gleichstrom* (J. phys. Chem. **7**, S. 327—347. 1903). — Der Verf. hat seine Versuche über Durchgang von Gleichstrom bei 1,00 Volt Spannung (Beibl. **27**, S. 869) fort-

gesetzt. Bei Benutzung von Platinelektroden und $^1/_{100}$ normaler Schwefelsäure als Elektrolyten betrug der Stromdurchgang nach Sättigung mit Luft 15—22, Sauerstoff 53—74, Wasserstoff 40—64, Stickstoff weniger als 7 und Kohlendioxyd weniger als 1. Mit steigender Temperatur wuchs die Stromstärke. Wurde Leitfähigkeitswasser verwandt, so erhöhte Sättigung mit Kohlendioxyd den Stromdurchgang mehr als solche mit Luft. Die Erscheinungen sind unschwer zu verstehen, wenn man elektrolytische Leitung und den an den Elektroden sich abspielenden Prozeß (Verbrauch von Wasserstoff oder Sauerstoff) auseinanderhält. J. B.

---

46. ***F. W. Küster* und *M. Grüters.*** *Über die Festlegung des Neutralisationspunktes durch Leitfähigkeitsmessung* (ZS. f. anorg. Chem. 35, S. 454—459. 1903). — Bei der alkalimetrischen Titration karbonatfreier Lösungen gibt Phenolphtalein Umschläge, welche mit dem wahren, durch das Minimum der elektrischen Leitfähigkeit bestimmten Neutralisationspunkt fast absolut zusammenfallen. Methylorange ist unempfindlicher, seine Empfindlichkeit von der Verdünnung und dem Zusatz von Neutralsalz abhängig. J. B.

---

47 und 48. ***W. Nernst.*** *Über elektrochemische Maßeinheiten* (ZS. f. Elektrochem. 9, S. 685—686. 1903). — ***C. Marie.*** *Bericht, vorgelegt von der Kommission, die im Kongreß von 1900 eingesetzt war, um einheitliche Zeichen für die fundamentalen Größen der Elektrochemie festzusetzen* (Ebenda, S. 686—691). — Die von einem früheren internationalen Kongreß für angewandte Chemie zur Festlegung elektrochemischer Einheiten eingesetzte Kommission bestand aus den Herren: Moissan, Blondin, Guntz, Hollard, Gall, Lippmann, Le Blanc, Classen, Etard, Palmaer, Brochet, Lebeau, Muller, Marie. Gleichzeitig und zu gleichem Zwecke tagte eine von der Deutschen Bunsen-Gesellschaft eingesetzte Kommission unter dem Vorsitz von Nernst. Nach gemeinschaftlichem Antrag beider Kommissionen wurden folgende Vorschläge für die Feststellung elektrochemischer Einheiten und Bezeichnungen vom V. internationalen Kongreß für angewandte Chemie in Berlin angenommen.

Variable.

p P gewöhnlicher und osmotischer Druck.
v Volumen.
T absolute Temperatur.
Θ Celsiustemperatur.
t Zeit.
δ Dichte.
Δ Dampfdichte, bezogen auf Luft.
π_0 φ_0 ϑ_0 kritische Größen (Druck, Volumen, Temperatur).
π φ ϑ reduzierte Zustandsgrößen (Druck, Volumen, Temperatur).
Q Wärmemenge.
U innere Energie.
a Atomgewicht (O = 16).
M Molekulargewicht ($O_2 = 32$).
c spezifische Wärme.
c_p c_v spezifische Wärme bei konstantem Druck, bez. Volumen.
$\left.\begin{matrix} C_p = c_p M \\ C_v = c_v M \end{matrix}\right\}$ Molekularwärme bei konstantem Druck, bez. Volmen.
N Brechungskoeffizient.
$\varkappa$ Leitfähigkeit in reziproken Ohm pro Zentimeter-Würfel.
η Konzentration (Gramm-Äquivalente pro Kubikzentimeter).
$\Lambda = \frac{\varkappa}{\eta}$ äquivalentes Leitvermögen.
Λ_∞ äquivalentes Leitvermögen bei unendlicher Verdünnung.
γ Dissoziationsgrad.
K Gleichgewichtskonstante des Gesetzes der chemischen Massenwirkung.
E Spannung.
W Widerstand.
I Stromstärke.
ε Einzelpotential, Zersetzungsspannung.
ε_h Potential gegen eine normale Wasserstoffelektrode.
ε_c Potential gegen eine normale Kalomelelektrode.

Konstanten.

R Gaskonstante pro Mol.
A mechanisches Wärmeäquivalent, $41{,}89 \cdot 10^6$ erg pro 15°-g-cal.
F Valenzladung (96540 Coulombs pro Gramm-Äquivalent).

Abkürzungen im Text.

2 n. H_2SO_4 etc. für zweifach äquivalentnormale Schwefelsäure etc.
H˙, Cl′, Ba˙˙ etc. für einfach positiv geladenes H-Ion, einfach negativ geladenes Cl-Ion, doppelt positiv geladenes Ba-Ion etc.

Außer diesen international verabredeten Zeichen werden von der Deutschen Bunsen-Gesellschaft noch als Abkürzungen im Text für den Gebrauch in dem Kreise der Deutschen Bunsen-Gesellschaft empfohlen:

Mol. für Grammmolekel.
A. für Ampère.
E.M.K. für elektromotorische Kraft.
D.C. für Dielektrizitätskonstante.

Ohne Zweifel hat sich die Deutsche Bunsen-Gesellschaft durch die Festlegung einheitlicher Bezeichnungen ein großes Verdienst erworben. Da meist diejenigen Bezeichnungen gewählt sind, welche Kohlrausch und Holborn in ihrem klassischen Werk über das Leitvermögen der Elektrolyte benutzt, und

welche sich infolgedessen schon gut eingebürgert haben (in der inzwischen erschienenen Neuauflage des Lehrbuches der Elektrochemie von Le Blanc [s. u.] sind die neuen Zeichen konsequent durchgeführt) ist zu erwarten, daß auch das erreicht wird, was Nernst als letztes Ziel hinstellte, nämlich, „daß diese Vorschläge, die ja zunächst für den Elektrochemiker und allgemein für den chemischen Gebrauch empfohlen werden, in erweiterter Form natürlich allen verwandten Wissenschaften, also nicht nur der Chemie, sondern auch der Physik, ja auch der Elektrotechnik und womöglich auch den Ingenieurwissenschaften zur Benutzung empfohlen werden.“ J. B.

---

49. ***M. Le Blanc.*** *Lehrbuch der Elektrochemie. 3. Aufl.* (VIII u. 284 S. Leipzig, O. Leiner, 1903). — Die 3. Aufl. des bekannten Buches (1. Aufl. 1895) unterscheidet sich von der vorhergehenden (1900) durch stellenweise gründliche Umarbeitungen unter Berücksichtigung einer Reihe wichtiger Resultate der Elektrochemie aus den letzten drei Jahren, z. B. der Untersuchungen über die Potentiale verschiedener Oxydationsstufen eines Metalls, über die Überspannung etc. Die alten Grundsätze allgemeiner Verständlichkeit und möglichsten Anschlusses der theoretischen Darstellungen an Experimentelles, auch an Beispiele aus der Praxis, sind beibehalten. Bdkr.

---

50. ***P. Ferchland.*** *Grundriß der reinen und angewandten Elektrochemie* (266 S. Halle a/S., W. Knapp, 1903). — Im ersten Abschnitt wird die elektrolytische Leitung, im zweiten die Änderungen der Energie bei elektrolytischen Prozessen, im dritten die spezielle und angewandte Elektrochemie behandelt. Die Darstellung ist durchweg klar. Im theoretischen Teil ist Einteilung und Behandlung des Stoffes von der in den bekannten Lehrbüchern nicht wesentlich verschieden. Während die theoretische Elektrochemie ziemlich erschöpfend behandelt ist, ist über die angewandte nur ein kurzer Überblick gegeben. J. B.

---

51. ***A. Neuburger.*** *Kalender für Elektrochemiker für das Jahr 1904. 8. Jahrg.* (XXXIII u. 575 S. Beilage dazu 416 S. Berlin, M. Krayn). — Die im Vorwort kundgegebene Absicht, mit seinem Buche sowohl den technischen wie den wissen-

schaftlichen Elektrochemiker zufrieden zu stellen, sucht der Verf. durch Anhäufung einer möglichst großen Anzahl von Angaben und Tabellen zu erreichen. Der Wert der dadurch erreichten Vollständigkeit ist aber durch die resultierende Unübersichtlichkeit zum Teil in Frage gestellt. Mehrfache Wiederholungen derselben Einzeldaten (z. B. über elektrische Leitfähigkeit, Wärmeleitung, spezifische Wärme, Schmelz- und Siedepunkte) an verschiedenen Stellen des Buches und mit meist verschiedenen Zahlenwerten sind nicht vermieden. Andererseits sind die Erläuterungen zu den Tabellen oft so knapp, daß die Angaben ohne genauere Kontrolle nur als Relativwerte zu benutzen sind. Von den an der vorigen Auflage gemachten Ausstellungen (vgl. Beibl. 27, S. 500) sind einige verbessert.

Bdkr.

---

52. ***W. C. Dampier Whetham.*** *Der gegenwärtige Stand der Theorie der Elektrolyse* (Chem. News 88, S. 78–79 u. 86–89. 1903; Electrician 51, S. 1001—1005. 1903). — Eine knappe und klare Zusammenstellung der Gesetze der elektrolytischen Leitung.

J. B.

---

53. ***W. Roth.*** *Der jetzige Stand der elektrolytischen Dissoziationstheorie* (ZS. f. phys. u. chem. Unt. **16**, S. 214–219. 1903). — Der Verf. skizziert kurz den Entwicklungsgang der Dissoziationstheorie, geht dann auf die in letzterer Zeit namentlich diskutierten Abweichungen der Theorie von der Erfahrung ein, behandelt weiterhin die verschiedenen Versuche, diese Abweichungen zu deuten und betrachtet dazu namentlich die Erweiterungen der Theorie, wie sie von Nernst und von Jahn versucht worden sind, um auch die Erscheinungen bei den starken Elektrolyten umfassen zu können.

E. Bs.

---

54. ***R. Abegg.*** *Die Theorie der elektrischen Dissoziation* (Sammlung chem. und chem.-techn. Vortr. 8, 5/7 Heft; 110 S. Stuttgart, F. Enke, 1903). — Eingehende Schilderung der Entwickelung der Theorie und ihrer Bedeutung in nachstehender Reihenfolge: Grundanschauungen der Theorie, Beweglichkeit der Ionen, Gleichgewichte zwischen Ionen, Dissoziationskonstante, Gleichgewichte zwischen mehreren Elektrolyten, Hydrolyse, Avidität, Indikatoren, Heterogene elektrische Gleich-

gewichte, Anomalie der starken Elektrolyte, Druck- und Temperatureinfluß auf die Dissoziation, Nichtwässerige Lösungen, Chemische Natur und Ionenbildungstendenz der Elemente.

Das Buch kann allen, die sich über diese Verhältnisse Aufklärung verschaffen wollen, bestens empfohlen werden.

M. Le Blanc.

---

55. ***F. M. Perkin.*** *Elektrolytischer Apparat* (Chem. News 88, S. 102—104. 1903; Elektrochem. ZS. 10, S. 202—205. 1903). — Ein Platin–Iridium-Rahmen (6 cm hoch und 4,3 cm breit) ist mit einem geraden Drahte mit Schleife zum Aufhängen an der Wage versehen und ausgefüllt mit Platingaze (50 bis 60 Maschen pro Quadratzentimeter). Als Anode dienen zwei durch ein Querstück verbundene in Schlangenlinien gebogene Drähte aus Platin–Iridium, die zu beiden Seiten der Kathode im Abstande 1,25 cm liegen. Für Niederschläge von Wismut, Antimon, Quecksilber und Superoxyden ist Gaze besonders empfehlenswert, sonst kann auch Platinblech verwendet werden. Ferner wird ein Apparat mit rotierenden Elektroden beschrieben. Die Elektrode wird an einer vertikalen Spindel in einem Drehbank-Futter befestigt und durch Schnurlauf mit Rolle von einer kleinen Turbine oder einem kleinen Motor angetrieben. Die Elektrode ist entweder aus zwei gegeneinander gedrehten und schräg zur Achse gestellten schmalen Blechen aus Platin zusammengesetzt oder ist ein in der Mittellinie befestigtes und S-förmig gebogenes Blech aus Platin–Iridium. Zum Schlusse ist eine rotierende Kathode für analytische Untersuchungen beschrieben, die aus einem zylinderförmig gebogenen Stücke Platin–Iridiumgaze besteht (Oberfläche 25 qcm). Die Anode besteht aus zwei parallelen und horizontalen Reifen aus Platindraht, welche die Kathode umgeben und durch vier vertikale Querstücke zusammengehalten werden, die das Rotieren der Flüssigkeit verhindern sollen.

J. M.

---

56. ***M. Le Blanc.*** *Über Elektrolyse mit Wechselströmen. Nach Versuchen von K. Schick* (ZS. f. Elektrochem. 9, S. 636—641. 1903). — Bei der Elektrolyse mit Wechselstrom gehen die Metalle nur dann in merklicher Ausbeute in Lösung, wenn die Wechselzahl gering ist, sei es nun, daß die entstehenden

Ionen in Lösung bleiben oder mit vorhandenen Anionen Niederschläge bilden können. Ganz erheblich größer ist die Ausbeute, wenn die Möglichkeit der Entstehung eines komplexen Ion gegeben ist, wie z. B. bei der Auflösung des Kupfers in Cyankali. In vierfach normaler Cyankalilösung gingen bei einem Wechsel von 3400 in der Minute 90 Proz., 17600 58 Proz., 38600 33 Proz. in Lösung unter Abscheidung äquivalenter Mengen Wasserstoff. Verringert man die Konzentration oder die Stromdichte, so wird die Kupfermenge, die bei gleicher Wechselzahl in Lösung bleibt, stets geringer. Die Temperatur hat einen sehr geringen Einfluß. Aus bestimmten Gründen lassen sich die Versuche nicht gut dadurch erklären, daß teilweise Cyan anodisch in Freiheit gesetzt und kathodisch wieder reduziert, oder Wasserstoff kathodisch entwickelt und anodisch zurückoxydiert wird. Wahrscheinlich reagieren die primär entstehenden Kupferionen nicht unendlich rasch mit den Cyanionen unter Komplexbildung, so daß bei Umkehr des Stromes das soeben gelöste Kupfer wieder abgeschieden werden kann. Die erhaltenen Ausbeuten erlauben somit einen Schluß auf die Geschwindigkeit von Ionenreaktionen. Wenn Kupferionen in 0,1 normaler Konzentration mit KCN von 4 oder 1 normaler Konzentration zusammengebracht werden, hat sich innerhalb $^1/_{1000}$ Minute nahezu die Gesamtmenge verbunden, während bei $^1/_{800}$ Normalkonzentration der Kupferionen in $^1/_{80000}$ Minute die Reaktion kaum begonnen hat. J. B.

---

57. *A. Brochet und G. Ranson. Über die Elektrolyse der Alkalisulfide. Über die Elektrolyse der Erdalkalisulfide. Über die Elektrolyse von Baryumsulfid mit Diaphragma* (ZS. f. Elektrochem. 9, S. 509—511 u. 531—534. 1903; Bull. soc. chim. 29, S. 568—572, 572—575, 575—578. 1903). — Bei der Elektrolyse der Alkali- und Erdalkalisulfide entsteht an der Anode außer den Oxydationsprodukten des Schwefels freier Schwefel, welcher als Polysulfid gelöst wird. Gelangt dies Polysulfid an die Kathode, so wird es wieder reduziert. Wird dieser Vorgang durch Einsetzen eines Diaphragmas vermieden, so tritt an der Kathode nur Wasserstoffentwicklung und Alkalibildung ein. J. B.

---

58. *R. Amberg. Über die Elektrolyse alkalischer Zinklösungen* (Chem. Ber. 36, S. 2489–2494. 1903). — Da auf Platin niedergeschlagenes Zink sich sehr schwer entfernen läßt, wurde als Kathodenmaterial reines Nickel verwandt, welches sich sehr gut bewährte. In ammoniakalischer Lösung werden festhaftende Niederschläge nur nach Zusatz von Cyankali erhalten, in Lösungen von Kali- und Natronlauge gelang es leicht, das Zink quantitativ niederzuschlagen; als günstigste Bedingungen für die Elektroanalyse sind ermittelt: auf 0,5 g Zink 40 g Ätzkali bei einem Gesamtvolumen von 150 ccm anzuwenden, die Lösungen 60—70° warm mit 3,0—3,1 Volt zu beschicken und die Stromdichte nach der Abkühlung auf 0,5 Amp. einzustellen. Vom Magnesium und Aluminium läßt sich das Zink auf diese Weise trennen, vom Wismut und Mangan jedoch nicht.

J. B.

---

59. *E. F. Smith. Anwendung einer Quecksilberkathode in der Elektroanalyse* (J. Amer. chem. soc. 25, S. 884—892. 1903). — In einem Becherglas befand sich Quecksilber, welchem durch einen eingescholzenen Platindraht Strom zugeführt werden konnte. Das Trocknen des Quecksilbers, bez. des erhaltenen Amalgames geschah durch Alkohol und Äther. Aus Sulfaten und Nitraten ließen sich die meisten Metalle quantitativ als Amalgame ausscheiden, die anodisch entstehende freie Säure konnte gleichzeitig titrimetrisch bestimmt werden. Eisen wurde auf diese Weise quantitativ vom Titan, Zirkon und Thor bei einer Spannung unter 5 Volt getrennt. In schwefelsaurer Lösung trat bei den benutzten niedrigen Stromdichten keine Reduktion der Salpetersäure zu Ammoniak ein. Aus Alkalichloridlösungen wurde das Chlor durch eine versilberte Anode als Chlorsilber entfernt, das kathodisch entstandene Amalgam anodisch zersetzt und die gewonnene Lauge maßanalytisch bestimmt.

J. B.

---

60. *A. Appelberg. Die Elektrolyse von geschmolzenem Bleichlorid in Rücksicht auf die Beziehung von Stromdichte und Stromausbeute* (ZS. f. anorg. Chem. 36, S. 36—75. 1903). — Im Anschluß an die Arbeit von Auerbach (Beibl. 26, S. 90) wurden Polarisationsspannungen und Stromausbeuten an Blei und Chlor in verschiedenen Gefäßen und bei verschiedenen

Stromdichten bestimmt. Die Stromausbeute nimmt mit fallender Stromdichte wegen Löslichkeit des Bleies (als Nebel) in der Schmelze und dadurch verursachter Depolarisation ab. In den eutektischen Gemischen von Chlorblei und Chlornatrium bez. Chlorkalium ist diese Löslichkeit geringer, die Ausbeute daher höher, auch kann wegen des niedrigeren Schmelzpunktes hier bei tieferen Temperaturen gearbeitet werden. Zusatz von Eisenchlorid verringert die Bleiausbeute. J. B.

---

61. ***C. F. Burgess und C. Hambuechen.*** *Festhaften elektrolytischer Metallniederschläge* (J. phys. Chem. 7, S. 409—415. 1903). — Die Verf. erörtern die bekannten Bedingungen, unter denen festhaftende Metallniederschläge erhalten werden. J. B.

---

62. ***E. Jordis und W. Strasser.*** *Über Zersetzungen in cyankalischen Silberbädern* (ZS. f. Elektrochem. 9, S. 572—575. 1903). — Die Arbeit enthält einige qualitative Beobachtungen an längere Zeit zur Galvanoplastik benutzten Silberbädern. J. B.

---

63. ***M. von Uslar und G. Erlwein.*** *Cyanidprozesse zur Goldgewinnung* (Monographien für angew. Elektrochem. 7, 100 S. Halle a S., W. Knapp, 1903). — Es ist sehr zu begrüßen, daß dieses interessante Kapitel von zwei Fachleuten bearbeitet worden ist, die infolge ihrer Tätigkeit bei der Siemens & Halske A.-G., deren Beteiligung an der Ausarbeitung vorliegender Verfahren ja bekannt ist, vorzugsweise dazu geeignet waren. Soweit der Ref. dies beurteilen kann, scheint alles Wissenswerte über den Prozeß sorgfältig zusammengestellt zu sein bei gleichzeitiger kritischer Würdigung. Inhaltlich gliedert sich das Buch außer Einleitung und Schluß in vier Kapitel: I. Mc. Arthur Forrest und Siemens & Halske-Prozeß. II. Beispiele aus der Praxis, Kosten. III. Chemie des Prozesses. IV. Modifikationen der Cyanidprozesse. Kap. III bietet Anregung zu einigen Versuchen; hier hätten mitunter die neuen elektrochemischen Anschauungen mit Erfolg herangezogen werden können. M. Le Blanc.

---

64. **W. Borchers.** *Elektrometallurgie des Nickels* (Monographien über angew. Elektrochem. 6, 35 S. Halle a/S., W. Knapp, 1903). — Nachdem zuerst über das Nickelvorkommen und über verschiedene Vorschläge zur elektrochemischen Nickelfällung gesprochen ist, werden Verfahren zur Zugutemachung nickelhaltiger Erze und die sich daran anschließenden elektrolytischen Metallgewinnungen, vielfach auf Grund eigener Versuche, geschildert. Vollständigkeit ist nicht angestrebt, doch wird die Zusammenstellung für manche Fachgenossen von Interesse sein. Auf S. 11 Zeile 21 muß es heißen „Persulfaten", nicht, wie infolge eines Druckfehlers steht: Persulfiden. M. Le Blanc.

---

65. **W. Borchers.** *Das neue Institut für Metallhüttenwesen und Elektrometallurgie an der Königl. Technischen Hochschule Aachen unter Mitwirkung von H. Danneel* (61 S. Halle a/S., W. Knapp, 1903). — Es wird die Entstehung des Instituts und seine innere Einrichtung geschildert; außerdem werden die bisher im Institut ausgeführten Arbeiten besprochen und Pläne für neue entwickelt. M. Le Blanc.

---

66. **F. Fischer.** *Über Ventilwirkung und Zerstäubung von Kupferanoden* (ZS. f. Elektrochem. 9, S. 507—509. 1903). — Wird ein 2 mm starker Kupferdraht 10 mm tief in Schwefelsäure maximaler Leitfähigkeit getaucht und als Anode benutzt, so bildet sich bei niederen Spannungen ein dunkelbrauner Belag, welcher bei höheren unter Kupferstaubbildung zerstäubt. Dadurch, daß die Erscheinung an dünneren Drähten leichter eintritt, sowie durch direkte Temperaturmessung in einer Kupferhülse ist bewiesen, daß es sich um einen rein thermischen Effekt handelt. Zunächst bildet sich ein Übergangswiderstand aus, durch die Joulesche Wärme steigt die Temperatur des Elektrodenbelages, bis die eingeschlossenen Wassertropfen ins Sieden geraten und den Belag zersprengen. Durch lokale Kühlung der Elektrode wird die Ausbildung des Übergangswiderstandes begünstigt, beim Erwärmen des ganzen Elektrolyten auf 80° tritt die Zerstäubungserscheinung nicht ein. Bei der hohen Temperatur an der Elektrodenoberfläche kann sich entsprechend dem Gleichgewicht $2\,Cu^{\cdot} \rightleftarrows Cu^{\cdot\cdot} + Cu$ viel

Kuprosalz bilden, welches beim Versprengen in den kälteren Teil des Elektrolyten sich in Kuprisalze und metallisches Kupfer umsetzen muß. Oxydationsmittel wie Permanganat werden daher auch durch Kupferanoden reduziert. Die Zerstäubung der Anoden ist der der Metallkathoden vollkommen analog. Der Mechanismus der Ventilwirkung der Aluminiumanoden entspricht dem der Kupferanoden. J. B.

---

67. *E. Gehrcke. Über die Elektrolyse der Schwefelsäure bei großer Stromdichte* (Verh. d. D. Physik. Ges. 1903, S. 263—266). — Über eine spitzenförmige Platinelektrode war ein oben geschlossenes Glasröhrchen gestülpt, so daß bei Gasentwicklung der Elektrolyt von der Elektrode fast vollständig verdrängt wurde und somit die Stromdichte äußerst anstieg. An einer solchen Kathode stellte sich unter Benutzung einer Stromquelle von 110 Volt und einem geeigneten Ballastwiderstand in mittelstarker Schwefelsäure, nachdem die Vorrichtung eine Zeitlang wie ein Wehneltunterbrecher gewirkt hatte, ein Strom von einigen Tausendstel Ampère ein. Dabei trübte sich die Flüssigkeit infolge Schwefelausscheidung, das Kathodengas roch nach Schwefelwasserstoff. War die spitzenförmige Elektrode Anode, so enthielt das Anodengas Schwefeldioxyd, die Flüssigkeit trübte sich ebenfalls, im Kathodengas war auch hier Schwefelwasserstoff zu erkennen. Die Erscheinungen sind vielleicht durch die bei der größten Stromdichte eintretende Temperaturerhöhung verursacht. J. B.

---

68. *C. Frenzel. Beitrag zur Kenntnis der Elektrolyse wässeriger Lösungen* (ZS. f. Elektrochem. 9, S. 487—496. 1903). — In Lösungen von Ätzbaryt, Ätzkali und Ammoniak wurden bei etwa 0,9 Volt, bezogen auf die Dezinormalelektrode = 0, an Nickel- und Eisenanoden Knickpunkte erhalten, welche von der Hydroxylionenkonzentration der Nernstschen Formel entsprechend abhängig waren. An ausgeglühten oder kathodisch vorbehandelten Elektroden traten die Knicke ungleich schärfer als an anodisch vorpolarisierten hervor. Trotzdem das Potential einer Ozonelektrode ca. 0,25 Volt tiefer liegt, ist es möglich, daß der Zersetzungspunkt der Ozonbildung entspricht, da es

sich bei Zersetzungsspannungen nicht um vollkommene Gleichgewichtszustände handelt. J. B.

---

69. *A. Coehn. Über spezifische Metallwirkungen in der elektrolytischen Reduktion und Oxydation* (ZS. f. Elektrochem. 9, S. 642—649. 1903). — In dem auf dem V. internationalen Kongreß für angewandte Chemie gehaltenen Vortrag erörtert der Verf. die Beziehungen zwischen den bei elektrolytischer Gasentwickelung beobachteten Überspannungen und den an betreffenden Elektroden erreichbaren Reduktions- und Oxydationswirkungen. J. B.

---

70. *R. Abegg. Über die Stabilität von Salzen mit oxydationsfähigen Kationen und Anionen* (ZS. f. Elektrochem. 9, S. 569—572. 1903). — Im Anschluß an die zahlenmäßig ausdrückbaren Werte der Entladungstendenz der einzelnen Ionenarten lassen sich auf Grund der Gesetze der chemischen Massenwirkung Stabilitätsbetrachtungen über die Existenzfähigkeit der Salze mehrwertiger Metalle anstellen. Der Verf. führt hier eine Anzahl von solchen Betrachtungen zahlenmäßig durch und gelangt zu einer Reihe interessanter Resultate. Allgemein zeigt sich, daß der gegebenen Theorie zufolge streng genommen keine Oxydationsstufe ohne gleichzeitige Anwesenheit wenigstens von Spuren der nächstniederen existieren kann. In den meisten Fällen sind allerdings die zur Einstellung des Gleichgewichtes erforderlichen Quantitäten sehr klein, was aber durchaus nicht immer der Fall zu sein braucht. E. Bs.

---

71. *U. Grassi. Zur Theorie des Reststromes* (ZS. f. phys. Chem. 44, S. 460—466. 1903). — Die Nernst-Salomonsche Reststromtheorie in ihrer richtig gestellten Form erwies sich mit Salomons Versuchen nicht in genügender Übereinstimmung, ohne daß zunächst ein ersichtlicher Grund vorzuliegen schien. Nachdem nun Cottrell in einer auf einen ähnlichen Gegenstand bezüglichen Arbeit die Vermutung ausgesprochen hatte, daß Salomon nicht genügend lange auf die Einstellung des Endwertes gewartet habe, hat Grassi auf Nernsts Veranlassung einige Versuche unternommen und zeigt, daß der Fehler in Salomons Ver-

suchsanordnung lag, welche Konvektionsströme in der Flüssigkeit nicht ausschloß, und daß man zu gut mit der Theorie übereinstimmenden Resultaten gelangt, wenn man für Vermeidung der Konvektionsströme genügend Sorge trägt. E. Bs.

---

72. ***E. Warburg* und *B. Strasser*.** *Zum Verhalten sogenannter unpolarisierbarer Elektroden gegen Wechselstrom* (Verh. d. D. Physik. Ges. 1903; S. 269—275). — Elektroden des Typus: Zinkamalgam, Zinksulfat zeigten gegen Wechselstrom zunächst ein der Warburgschen Theorie (Wied. Ann. 67, S. 493. 1899) entsprechendes Verhalten, der absolute Wert der Kapazität war ungefähr zwei Drittel der theoretischen, nach etwa 14 Stunden stimmten die Gesetze jedoch nicht annähernd mehr. Gleichzeitg war der innere Widerstand erheblich gestiegen. Falls sich auf der Elektrode eine schlecht leitende Schicht von einer gewissen Dielektrizitätskonstante bildet, repräsentiert diese einen leitenden Kondensator, dessen verhältnismäßig kleine dielektrische Kapazität die große elektrolytische verdecken kann. Nach in der Abhandlung abgeleiteten Formeln sind aus den Versuchsergebnissen mit Zink- und Kadmiumelektroden unter der Annahme, daß die gesamte beobachtete Polarisationskapazität dielektrischer Natur ist, Widerstand und dielektrische Kapazität berechnet. Legt man der Schicht die Dielektrizitätskonstante 10 bei, so berechnet sich ihre Dicke zu 10^{-7} cm (Größenordnung der Dicke kohärenter Ölschichten). J. B.

73. ***W. D. Bancroft*.** *Chemisches Potential und elektromotorische Kraft* (J. phys. Chem. 7, S. 416—427. 1903). — Es werden unter Berücksichtigung aller Variablen neue Ableitungen für die Nernstschen Potentialformeln gebracht. J. B.

---

74. ***J. N. Brönsted*.** *Zur Berechnung der elektromotorischen Kraft zweier gegeneinander geschalteten Elemente des Kalomelelementtypus* (ZS. f. anorg. Chem. 37, S. 158—163. 1903). — Der Verf. leitet auf energetischem Wege ab, daß die E.M.K. von Konzentrationsketten ohne Überführung (d. h. hintereinandergeschalteten Elementen vom Typus des Helmholtzelementes

mit verschiedener Konzentration des löslichen Salzes) durch die Formel gegeben wird:

$$\pi = \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}\right) \frac{R\,T}{F} \ln \frac{p_1}{p},$$

worin n_1 die Wertigkeit des Kations, n_2 des Anions des löslichen Salzes, p_1 der osmotische Druck der Metallionen in der konzentrierten, p in der verdünnteren Lösung bedeutet. Die von Ostwald hierfür aufgestellte Formel ist nur dann richtig, wenn die Wertigkeit des Kations ebenso groß ist wie die Anzahl F, die nötig sind, um ein Grammmol aus der konzentrierten in die verdünnte Lösung einzuführen. (Dies hat Le Blanc in seinem Lehrbuch (III. Aufl. S. 179) bereits berücksichtigt, da er bei Besprechung der Ostwaldschen Formel mit n_e nicht die Wertigkeit des Kations, sondern die Anzalhl F bezeichnet. D. Ref.)

Die von Jahn in seinem Lehrbuch für den gleichen Fall abgeleitete Formel ist irrig, da er hierbei eine nur für binäre Elektrolyte gültige Funktion benutzt hat. J. B.

---

75. **D. McIntosh.** *Potentialdifferenzen mit gesättigten Lösungen* (J. phys. Chem. 7, S. 348—355. 1903). — Die E.M.K. der Zellen vom Typus:

$$\mathrm{Hg} \quad \underbrace{\mathrm{Hg_2Cl_2} \quad \mathrm{KCl}}_{\text{gesättigt in Wasser}} \qquad \underbrace{\mathrm{KCl} \quad \mathrm{Hg_2Cl_2}}_{\text{gesättigt in Alkohol}} \quad \mathrm{Hg}$$

ist nicht gleich Null, wenn die gesättigten Lösungen miteinander mischbar sind, da hier kein Gleichgewicht zwischen den Lösungen besteht. Theoretisch läßt sich nicht voraussagen, in welcher Richtung der Strom fließt. Messungen wurden angestellt mit Lösungen in Wasser, Äthyl- und Methylalkohol wechselnder Konzentration, die gesättigt waren an 1. KCl und $HgCl_2$, 2. $CdCl_2$ und Hg_2Cl_2, 3. $AgNO_3$, unter Verwendung von Quecksilber, bez. Silberelektroden. Die Potentialdifferenzen betrugen einige Millivolt, in der wässerigen Lösung befand sich stets die Anode. J. B.

---

76. **R. R. Ramsey.** *Änderung des Volumens in Clark- und Kadmiumzellen und deren Beziehung zur Abhängigkeit der elektromotorischen Kraft vom Druck* (Phys. Rev. 16, S. 105—111.

1903). — Der Verf. hat früher (Beibl. 26, S. 96) die Änderung der E.M.K. durch Druck an einigen Zellen gemessen. Beträgt diese *e*, so ist beim Durchgang von *Q* Coulomb, die Änderung des Energieumsatzes *e Q* Joule gleich dem Produkt aus Druck und Volumänderung *P d v*. Unter Atmosphärendruck muß danach bei Stromentnahme von 1 Coulomb das Volumen in Kadmiumzellen um 0,72, in Clarkzellen 0,11 cmm abnehmen. Messungen wurden in durch eine Kapillare abgeschlossenen Glasgefäßen ausgeführt, die Volumänderung ergab sich aus dem mittels Kathetometer gemessenen Fortschreiten des Fadens in der Kapillare. Durch Einschluß von Gasblasen und Polarisation der Zellen erwachsen Ungenauigkeiten, doch ergab sich annähernd Übereinstimmung; beim Umschalten des Stromes änderte sich auch das Volumen in anderem Sinne.

J. B.

Fr. Peters. *Die elektrolytische Bildung von Bleisuperoxyd aus metallischem Blei* (CBl. f. Akk.-Techn. u. verw. Geb. 5, S. 1—5, 13—15. 1904).

E. Müller. *Die elektrolytische Bildung der Überjodsäure und ihrer Salze. Ein Beitrag zur Kenntnis elektrolytischer Oxydationsprozesse* (ZS. f. Elektrochem. 10, S. 49—68. 1904).

W. Pfanhauser. *Stromausbeute bei elektrolytischen Silberbädern für Starkversilberung* (ZS. f. Elektrochem, 10, S. 68—71. 1904).

Kosmische Physik.

77—79. ***Sprung.*** *Bericht über die luftelektrischen Arbeiten des Meteorologisch-Magnetischen Observatoriums zu Potsdam* (Münch. Ber. 33, S. 349—351. 1903). — ***Lüdeling.*** *Bericht über luftelektrische Arbeiten* (Ebenda, S. 352—362). — ***W. Meinardus.*** *Bericht über einige Messungen der Elektrizitätszerstreuung auf dem Meere* (Ebenda, S. 363—366). — In diesen drei von W. von Bezold der Kommission für luftelektrische Forschungen bei ihrer Tagung in München vorgelegten Berichten werden bemerkenswerte Erfahrungen über das Verhalten Elster-Geitelscher Zerstreuungsapparate sowohl wie des Ebertschen Aspirationsinstrumentes unter den ver-

schiedensten Verhältnissen mitgeteilt. Für die Potentialmessungen wurden u. a. auch Zinkelektroden probiert, welche selbst bei bedecktem Himmel fast momentane Ausschläge zeigten. Poloniumstäbchen, die sonst als Kollektoren bei luftelektrischen Messungen sehr bequem sind, verbieten sich vollständig, wenn gleichzeitig Zerstreuungsmessungen vorgenommen werden sollen, wegen der sehr großen Infektionsgefahr. Auf dem Meere zeigten sich einigemal sehr hohe Werte für q, im übrigen weichen die hier erhaltenen Zahlen nicht von den auch im Binnenlande gefundenen ab. Eb.

---

80 u. 81. **F. Exner.** *Potentialmessungen* (Münch. Ber. 33, S. 293—299. 1903). — **Derselbe.** *Bericht über die Tätigkeit der luftelektrischen Stationen der Wiener Akademie im abgelaufenen Jahre* (Ebenda, S. 339—348). — In dem erstgenannten Aufsatze gibt der Verf. eine gedrängte Übersicht derjenigen Probleme der luftelektrischen Forschung, welche durch internationales Zusammenarbeiten vieler mit Potentialmeßapparaten ausgerüsteter, über die verschiedensten Gebiete verteilter Einzelstationen eine ganz wesentliche Förderung erfahren würden. Vor allem seien *gleichzeitige* Messungen, die sich auch auf die ausgedehnten Meeresflächen zu erstrecken hätten, zur Entscheidung *der* Frage von größter Wichtigkeit, ob der Erdkörper wirklich auch im ganzen als negativ geladen anzusehen ist, oder ob nicht etwa unseren Gebieten mit vorwiegend positivem Gefälle nicht auch solche mit negativem Potentialgradienten in größerer Ausdehnung gegenüberstehen.

Die vier luftelektrischen Stationen, welche die Wiener Akademie ausgerüstet hat, haben auch in dem Jahre 1902 auf 1903 wichtige Ergebnisse mit dem Elster-Geitelschen Zerstreuungsapparate und dem Benndorfschen selbstregistrierenden Elektrometer zutage gefördert. In Triest waren bei 70 Proz. sämtlicher Zerstreuungsmessungen die negativen Zerstreuungen und nur bei 30 Proz. die positiven überwiegend; erstere kommen namentlich im Sommer häufiger vor; an Boratagen war die Zerstreuung ganz besonders groß. Bei den Kremsmünster Beobachtungen war ein Zusammenhang der Zerstreuungswerte mit dem Barometerstande nicht zu erkennen; merkwürdigerweise verhielt sich auch an Gewittertagen die

(vgl. u. a. Beibl. 27, S. 647, 650, 790), ferner Beschreibung und Preis des Photometers von Classen (Beibl. 26, S. 569), desgl. eines Apparates zur Messung der Flächenhelligkeit nach Krüss, und eines „Helligkeitsprüfers" von A. Wingen zur Feststellung der ausreichenden Beleuchtung eines Arbeitsplatzes.
W. K.

---

92. *J. W. Giltay. Verbesserte Apparate zur Demonstration der Lichtempfindlichkeit des Selens* (Phys. ZS. 4, S. 287—289. 1903). — Der Verf. gibt einige Ergänzungen und Verbesserungen zu den in der Phys. ZS. 2, S. 675 beschriebenen Apparaten. Vgl. Referat Beibl. 26, S. 197.
Mc.

Th. Schwedoff. Eine Vorlesungswage (ZS. f. phys. u. chem. Unt. 16, S. 321—325. 1903; vgl. Beibl. 27, S. 894).

R. Rebenstorff. Bestimmung des Rauminhaltes von Gefäßen (ZS. f. phys. u. chem. Unt. 16, S. 349—350. 1903).

J. Wagner. Über die Einrichtung und Prüfung der Meßgeräte für Maßanalyse (S.-A. aus ZS. f. angew. Chem. 1904, S. 33—39).

Bernoulli. Noniusmodelle zur Projektion (ZS. f. phys. u. chem. Unt. 16, S. 344—345. 1903).

Th. R. Lyle. Vorläufige Mitteilung über einen Kurven-Zeichner und -Analysator (Phil. Mag. (6) 6, S. 549—559. 1903).

O. Steffens. Eine Registrierwalze für wissenschaftliche und technische Zwecke (D. Mechan. Ztg. 1903, S. 225—227).

J. Precht. Methode zur Bestimmung von Verschlußgeschwindigkeiten (S.-A. aus „Das Atelier des Photographen" 1903, Heft 11. 2 S.).

E. Richter. Diapositivwechsler der optischen Werkstätte von Carl Zeiss in Jena (S.-A. aus ZS. f. wiss. Mikroskop. u. f. mikroskop. Technik 20, S. 132—137. 1903).

H. Heraeus. Über Quarzglas (D. Mechan.-Ztg. 1903, S. 173—176).

W. Watson. Notiz über die Konstruktion und Befestigung dünner galvanometrischer Spiegel (Proc. Phys. Soc. 18, S. 502—507. 1903).

Reiniger, Gebbert und Schall. Luftdämpfer-Vorrichtung für elektrische Meßinstrumente (Mechan. 11, S. 281. 1903).

Druck von Metzger & Wittig in Leipzig.

1904. BEIBLÄTTER № 7.

ZU DEN

ANNALEN DER PHYSIK.

BAND 28.

Mechanik.

1. **K. Fuchs.** *Kleine Beiträge zur Mechanik* (ZS. f. phys. u. chem. Unt. 16, S. 342—344. 1903). — 1. Der Verf. macht darauf aufmerksam, daß bei Vorrichtungen zur Vergrößerung sehr kleiner geradliniger Bewegungen mittels eines Fühlhebels die Ablesung der Bewegung des längeren Schenkels nicht auf einer kreisförmigen, sondern auf einer geraden Skala zu geschehen hat. 2. Ein größerer, einerseits durch eine elastische, mit einer Metallscheibe bedeckte Membran geschlossener Raum, der andererseits mit einem horizontalen engen Glasrohr kommuniziert, ist mit Luft oder Flüssigkeit gefüllt. In ersterem Falle dient ein Sperrtropfen in der horizontalen Röhre als Index, im anderen Falle das Ende des Flüssigkeitsfadens. Hat die Membran eine im Verhältnis zum Querschnitt des Glasröhrchens große Fläche, so bewirkt eine sehr kleine Verschiebung der Membran nach dem Innern des begrenzten Raumes zu eine entsprechend große Verschiebung des Index; der Apparat dient so als „Streckenmultiplikator". 3. An einer durch die feste Achse einer Schwungmaschine gesteckten horizontalen Querstange sind drei Kugeln an je zwei gleich langen Fäden aufgehängt; doch sind die Pendel*längen* der drei Kugelpendel unter sich verschieden. Bei der Rotation befinden sich dann immer die drei Kugeln in derselben Horizontalebene, deren Vertikalabstand von der Querstange nur von der Rotationsgeschwindigkeit abhängt (Kugelschwebe). 4. Das Potential einer Zentralkraft wird einmal unter Zugrundelegung einer dem Abstande proportionalen $(a.m.r)$, das andere Mal unter Zugrundelegung einer dem Quadrate des Abstandes umgekehrt proportionalen Kraft $(a\,m\,/\,r^2)$, entsprechend den Ausdrücken

$^1/_2\, a\, m\, r^2$ und $a\, m\, /\, r$ dargestellt durch die Ordinaten einerseits einer parabolischen, andererseits einer hyperbolischen Fläche. (Die „Versinnlichung" des Potentials auf diese Weise ist wohl für Schüler kaum geeignet.) 5. Es wird ein Vertikalplanetarium beschrieben, das mit Hilfe eines Zahnradmechanismus die Umlaufszeiten von zwei (oder mehreren) Planeten im richtigen Verhältnis zeigt. A. D.

---

2. **Lord Rayleigh.** *Über die Arbeit von Kräften, welche in einem oder mehreren Punkten eines elastischen Körpers wirken* (Phil. Mag. (6) **6**, S. 385—392. 1903). — In einem isotropen elastischen Mittel sei eine Wellenbewegung dadurch hervorgebracht, daß in einer gegebenen Richtung eine periodische Kraft $F \cos p\, t$ auf einen bestimmten Punkt des Mittels wirkt. Die hervorgerufene Wellenbewegung hat der Verf. schon im Jahre 1871 mathematisch dargestellt. Aus den Formeln berechnet er nunmehr den Mittelwert der in der Zeiteinheit von der Kraft geleisteten Arbeit $= F^2 p^2 / 12\, \pi\, \varrho\, b^3$ ($b =$ Fortpflanzungsgeschwindigkeit der transversalen Wellen, $\varrho =$ Dichte des Mittels) und zeigt für den Fall, daß noch andere Kräfte $F' \cos p\, t$, $F'' \cos p\, t$ etc. auf verschiedene Punkte des Mittels in vorgeschriebenen Richtungen wirken, die Berechnung der von diesen Kräften in der Zeiteinheit geleisteten Arbeit.

Lck.

---

3. **V. Fischer.** *Darstellung der Bewegungsgleichung für elastische Körper in Vektorform* (Crelles J. **126**, S. 233—239. 1903). — Die Einführung von Vektoren macht die Darstellung und Entwicklung der Gleichungen für elastische Körper einfacher und übersichtlicher. Für ihre quantitative Auswertung muß man in den meisten Fällen auf die Zerlegung nach drei Komponenten zurückgehen, wodurch die ursprüngliche Übersichtlichkeit beeinträchtigt wird. Lck.

---

4. **L. de la Rive.** *Über eine Eigenschaft des Elastizitätsellipsoids in bezug auf die elastischen Tangentialkräfte* (Arch. de Genève (4) **16**, S. 388—392. 1903). — Der Verf. berechnet im Ellipsoid der elastischen Kräfte die Richtung der elastischen Kraft, welcher das Maximum der Tangentialkomponente zu-

gehört. Diese Richtung, die Größe des Maximums und die Lage der Fläche, in welcher es wirkt, stehen in sehr einfachen Beziehungen zu den Achsen des Ellipsoids. Lck.

---

5. *A. Coym. Über elastische Schwingungen, die durch Ausstrahlung von Energie gedämpft werden* (58 S. Diss. Berlin 1903). — Es handelt sich um denjenigen Teil der Energie eines schwingenden Körpers, welcher ihm durch Aussenden der Wellenbewegung in das umgebende Mittel entzogen wird.

Wenn eine (im Koordinatenanfang befindliche) Kugel vom Radius h in Richtung der Z-Achse Schwingungen macht, deren Geschwindigkeit $w = A \sin 2\pi t / \tau$ ist, so entstehen im umgebenden Mittel Schwingungen, deren Geschwindigkeitspotential

$$\varphi = \frac{A h^2}{2} \frac{\partial}{\partial z} \left[\frac{\sin \frac{2\pi}{\tau}\left(t - \frac{r}{a}\right)}{r} \right]$$

ist, vorausgesetzt, daß h gegen die Wellenlänge $\lambda\,(= \tau\, a)$ klein ist. Der Verf. untersucht die Form der Flächen $\varphi =$ konst. und konstruiert um die schwingende Kugel eine sie einschließende Kugelfläche. Aus dem von der Fläche umschlossenen Raum geht in jedem Zeitelement ein berechneter Energiebetrag nach außen, er wird also der schwingenden Kugel entzogen. Daraus ergibt sich das logarithmische Dekrement der Dämpfung $\sigma = 2\pi^4 \mu_0 h^3 / k \lambda^3$, worin μ_0 und k die Dichten des Mittels und der Kugel bezeichnen.

In ähnlicher Weise wird auch die Dämpfung der Schwingungen eines Ellipsoids, welches in der Richtung einer Achse schwingt, berechnet. Diese Rechnung ist anwendbar auf das Pendel, falls die Stange als massenlos angesehen und die Luftbewegung nur durch die Bewegung der Pendellinse hervorgerufen wird. Das logarithmische Dekrement dieser Dämpfung ist stets so klein, daß es unberücksichtigt bleiben kann. Lck.

---

6. *J. Morrow. Über ein Instrument zur Messung der Querkontraktion von Zugstäben und über die Bestimmung des Poissonschen Verhältnisses* (Phil. Mag. (6) 6, S. 417—424. 1903; Proc. Phys. Soc. 18, S. 582—591. 1903). — Das Instrument wird an dem durch Belastung ausgedehnten Stabe

mit zwei Schrauben befestigt, welche den Stab in den Enden eines Querschnittsdurchmessers mit ihren abgerundeten Spitzen berühren. Beide Schrauben werden durch zwei sie verbindende Federn gegeneinander gepreßt. Mit dem am Stab festen Teil des Instrumentes ist ein zweiter, drehbarer Teil durch ein Scharnier verbunden. Dieser wird dadurch, daß die Schraubenspitzen bei eintretender Querkontraktion sich einander nähern, um einen kleinen Winkel gedreht. Zwei Spiegel, welche an den beiden gegeneinander beweglichen Teilen des Instrumentes angebracht sind, dienen zur Messung der Drehung mit Hilfe von Skala und Fernrohr. Die an der Skala abzulesende Verschiebung des Spiegelbildes erreicht ungefähr den 2800 fachen Betrag der Querkontraktion.

Für Stahl, Eisen, Messing und Kupfer ergaben sich annähernd die von Bauschinger und Stromeyer gefundenen Werte des Poissonschen Verhältnisses (0,23 bis 0,35). Lck.

---

7. *L. Prandtl. Zur Torsion von prismatischen Stäben* (Physik. ZS. 4, S. 758—759. 1903). — Wird eine horizontale Membran gleichmäßig gespannt und gleichförmig belastet, so nimmt sie die Gestalt einer krummen Fläche an, welche die Verteilung der Torsionsspannungen in einem Stabe veranschaulicht, dessen Querschnitt die Randkurve der Membran zur Begrenzung hat. Die Schubspannungen haben die Richtung der Tangenten an den (horizontalen) Schichtlinien der Membran, die Größe der Spannungen wird durch die Dichte der Schichtlinien, die Verdrehungssteifigkeit des Stabes durch das Volumen zwischen der krummen Fläche und der Randebene dargestellt. Lck.

---

8. *G. Kuntze. Ein Beitrag zur Festigkeitslehre* (34 S. Diss. Göttingen 1903). — Um durch Festigkeitsbeobachtungen Werte zu gewinnen, welche zur Beurteilung der gangbaren Festigkeitsgesetze dienen können, also nicht durch die Plastizität oder andere, der Festigkeit fremde Eigenschaften beeinflußt sind, ist es nötig, daß die Substanz 1. eine wohldefinierte und regelmäßige Beschaffenheit der Oberfläche habe, 2. daß die Substanz möglichst wenig duktil sei und daß im Falle elastischer Nachwirkungen die Beobachtung so schnell erfolgt, daß die

Nachwirkung nicht merklich wird, 3. daß die Substanz feinkörnig und möglichst amorph sei, 4. daß sie leicht zu bearbeiten und ihre Festigkeit nur von mäßiger Größe sei. Diesen Anforderungen entspricht eine Mischung von chemisch reiner Stearinsäure und fein gesiebtem Gips. Die aus diesem Material hergestellten Stäbchen wurden auf Druck-, Zug-, Torsions- und Biegungsfestigkeit untersucht, nachdem die elastischen Konstanten durch Schwingungsbeobachtungen bei 0° gemessen waren. Die vier für die verschiedenen Inanspruchnahmen erhaltenen Festigkeitswerte zeigen, daß bei der Zertrümmerung des Materials die in jedem der vier Fälle auf tretenden Maximalspannungen verschiedene Größen haben. Ebenso erwies sich weder die Größe der Differenz zwischen der größten und kleinsten Hauptspannung noch auch die Größe der aufgewendeten Energie als maßgebend für den Eintritt des Bruchs. Aus der Theorie von Mohr (Beibl. 25, S. 756) ergeben sich zwischen den bei verschiedener Inanspruchnahme eintretenden Grenzwerten der Spannungen Beziehungen, welche durch die beobachteten Werte nicht bestätigt werden. Die Ansicht, daß die zur Trennungsfläche senkrechten Lineardilatationen bei der Zertrümmerung einen bestimmten Wert erreichen (unabhängig von der Art der Inanspruchnahme), wird ebenfalls durch die beobachteten Werte widerlegt. Schließlich folgert der Verf. aus den vier Beobachtungswerten, daß es keine lineare Beziehung gibt zwischen den Dilatationen, die bei der Zertrümmerung eines Materials einen diesem individuellen Grenzwert erreichen.

Lck.

---

9. ***F. Kötter.*** *Die Bestimmung des Drucks an gekrümmten Gleitflächen, eine Aufgabe aus der Lehre vom Erddruck* (Sitz.-Ber. d. Preuß. Akad. d. Wiss. 1903, S. 229—233). — Schon an andrer Stelle hatte der Verf. hervorgehoben, daß die von Coulomb gemachte Annahme ebener Gleitflächen für die Bestimmung des Seitendrucks der Erde nicht unbedingt erforderlich ist; die dortige Ableitung war indessen etwas schwerfällig. Nunmehr leitet er durch eine einfache und übersichtliche Entwickelung den Druck an der Gleitfläche ab, und hieraus läßt sich der Druck der Erde gegen die Stützmauer nach Größe, Richtung und Angriffspunkt bestimmen.

F. A.

---

10. ***P. Duhem.*** *Recherches sur l'Hydrodynamique. Première série: Principes fondamentaux de l'Hydrodynamique. Propagation des discontinuités, des ondes et des quasi-ondes* (211 S. Paris, Gauthier-Villars, 1903). — Das Buch ist in seinem ersten und zweiten Teile eine Neubearbeitung zweier größerer in den Annales de Toulouse erschienenen Arbeiten, die dem Ref. gleichfalls erst jetzt zugänglich geworden sind; der erste Teil (Über die Grundprinzipien der Hydrodynamik, Ann. de Toul. (2) 3, S. 315—431. 1901) beschäftigt sich mit der Revision der mechanischen Prinzipien durch die Forderungen der Thermodynamik, der zweite Teil (Über die Fortpflanzung von Wellen. Ann. de Toul. (2) 4, S. 101—169. 1902) behandelt die Stoßwellen (Unstetigkeiten der Geschwindigkeiten), die Hugoniot-Hadamardschen Methoden, die allgemeine Theorie der Wellen in reibenden und vollkommenen Flüssigkeiten. Ein hinzugefügter dritter Teil handelt über die sogenannten Quasiwellen, welche der Verf. vor kurzem in einer Note in den C. R. definiert und untersucht hat (Beibl. 27, S. 612). A. K.

---

11. ***H. Poincaré.*** *Figures d'équilibre d'une masse fluide* (210 S. Paris, C. Naud, 1903). — Von L. Dreyfus redigierte Ausarbeitung einer von Poincaré im Jahre 1900 gehaltenen Vorlesung. Sie beginnt mit verhältnismäßig elementaren Untersuchungen über das Potential und die Kugelfunktionen und führt nach einer für das erste Studium außerordentlich geeigneten Einführung der Laméschen Funktionen zu dem Hauptproblem, dem Gleichgewichtsproblem für Ellipsoide. Der Leser findet hier in prägnantester Form die Ableitung einiger Hauptresultate dieses schwierigen Gebietes, zu dessen Klärung der Verf. früher in einigen bahnbrechenden Arbeiten beigetragen hat. Der letzte Abschnitt beschäftigt sich mit der Theorie des Saturnringes; der Verf. pflichtet hier der Cassinischen Hypothese bei, daß der Ring aus einer großen Zahl unabhängiger fester Körper zusammengesetzt, also weder flüssig noch ein zusammenhängender fester Körper ist. A. K.

---

12. ***E. B. Wilson.*** *Hydrodynamische Fernwirkung* (Bull. Amer. Math. Soc. (2) 10, S. 139—153. 1903). — Eine eingehende Besprechung des Werkes von V. Bjerknes: Vor-

lesungen über hydrodynamische Fernkräfte (vgl. Beibl. 24, S. 339 u. 27, S. 316). W. K.

---

13. ***J. T. Jackson.*** *Eine neue Methode zur Erzielung von Spannungen in Flüssigkeiten* (Dublin Proc. 10, S. 104—113. 1903). — Der Verf. verwendet die bekannte Erscheinung, daß der Druck einer Flüssigkeit, welche durch eine Röhre mit variablem Durchmesser strömt, in den engen Stellen der Röhre klein, in den weiten Stellen groß ist; er bringt in einer Glasröhre eine Verengung bis etwa auf den sechsten Teil des Durchmessers an und mißt manometrisch die Drucke vor und hinter der Verengung. Die Messungen zeigen in ihrer Abhängigkeit von den ursprünglichen Drucken, mit denen die Flüssigkeit durch die Glasröhre gepreßt wird, eine Fülle interessanter Einzelheiten, in bezug auf die nur auf die Abhandlung selbst verwiesen werden kann. A. K.

---

14. ***J. Perry.*** *Über das Ausströmen von Dampf aus Düsen* (Nat. 68, S. 624—625. 1903). — Ein Hinweis auf die prinzipiellen Unterschiede beim Ausströmen von inkompressibeln und kompressibeln Flüssigkeiten; durch eine vergleichende Tabelle wird im besonderen deutlich, wie bei einem sich erweiternden Mundstück die Geschwindigkeiten eines ausströmenden Gases mit den Querschnitten wachsen, während für ausströmendes Wasser gerade das Gegenteil der Fall ist.
A. K.

---

15 u. 16. ***St. Zaremba.*** *Über eine Verallgemeinerung der klassischen Reibungstheorie* (Krak. Anz. 1903, S. 380—403). — *Über ein Problem der Hydrodynamik, welches an die temporäre Doppelbrechung in Flüssigkeiten anknüpft, und über die auf dieses Problem bezüglichen theoretischen Betrachtungen von Natanson* (Ibid., S. 403—422). — Die Arbeiten enthalten eine Fortsetzung der Polemik gegen die Reibungstheorie von Natanson; der Verf. erkennt zwar die Grundhypothesen der Theorie, welche bereits von Poisson ausgesprochen worden sind, als geeignet für den Aufbau einer verallgemeinerten Theorie der inneren Reibung an, bestreitet aber, daß die Natansonschen Gleichungen exakt aus jenen Grundhypothesen folgen (man vgl. Beibl 25, S. 759). Es wird gezeigt, daß in den Differential-

gleichungen für die Druckkomponenten p_{xx}, p_{yy}, p_{zz} ein Glied hinzutritt, das in den Natansonschen Rechnungen durch ziemlich willkürliche Operationen herausgefallen ist. In bezug auf das Problem der temporären Doppelbrechung in Flüssigkeit, auf welches Natanson seine Reibungstheorie bereits angewandt hatte (man vgl. Beibl. 25, S. 760) gelangt er zu Resultaten, welche ganz wesentlich von den Natansonschen Resultaten abweichen. A. K.

---

17. ***B. Kučera.*** *Beitrag zur Kalibrierung sehr enger Kapillaren und zur Messung der Oberflächenspannung mittels der Tropfenwägung* (Bull. intern. de l'Acad. des sciences de Bohême 8, S. 1—3. 1903). — Die Kalibrierung von Kapillaren, deren Durchmesser kleiner ist als 0,1 mm, und deren Länge 10—20 cm nicht übersteigt, wird so vorgenommen, daß die mit Hg gefüllte Kapillare in H_2SO_4 ($s = 1{,}25$) eintaucht und der Widerstand der Füllung gemessen wird, während das Hg auf verschiedene Punkte der Kapillaren eingestellt wird.

Bestimmungen des Tropfengewichtes zeigten, daß weder die Formel von Traube, noch die von Rayleigh genau zutreffend ist. G. M.

Contarini. *Über die Bewegung eines holonomen Systems von starren Körpern* (Rend. R. Acc. dei Linc. 12, 2. Sem., S. 609—616. 1903).

Wittenbauer. *Graphische Dynamik der Getriebe* (ZS. f. Math. u. Phys. 50, S. 57—97. 1904).

R. R. Tatnall. *Über die Theorie des zusammengesetzten Pendels* (Phys. Rev. 17, S. 460. 1903).

Koloman v. Szily jun. *Der Stoß rauher Körper bei ebener Bewegung* (Ber. d. ung. Ak. 19, S. 283. 1901).

R. Amberg. *Dämpfung von Schwingungen* (ZS. f. phys. u. chem. Unt. 17, S. 32. 1904).

F. A. Schulze. *Über drehende Schwingungen von dünnen Stäben mit rechteckigem Querschnitt und ihre Verwendung zur Messung der Elastizitätskonstanten* (Drudes Ann. 13, S. 583—594. 1904).

G. Jaeger. *Die Gummiguttspirale* (Wien. Anz. 1903, S. 324).

H. Kuhfahl. *Der hydrostatische Auftrieb* (ZS. f. phys. u. chem. Unt. 17, S. 32. 1904).

J. Hermanek. *Theorie des freien Ausflusses von Flüssigkeiten an Mündungen und Überfällen* (Wien. Ber. 112, IIa, S. 879—925. 1903).

Guglielmo. *Über einige Abänderungen des Volumenometers und die Art seines Gebrauches, und über ein Gewichtsvolumenometer* (Rend. R. Acc. dei Linc. 12, 2. Sem., S. 617—624. 1903).

E. Coradin. *Die Luftwogen* (Rev. gén. d. sc. 15, S. 182—184. 1904).

Wellenlehre. Akustik.

18. *J. Hadamard.* *Leçons sur la propagation des ondes et les équations de l'hydrodynamique* (xiv u. 376 S. Paris, A. Hermann, 1903). — Der Verf. hat das große Verdienst, die Untersuchungen Hugoniots für ebene Wellen auf dreidimensionale Bewegungen verallgemeinert zu haben (Bull. soc. math. 29, S. 50—60. 1901; Beibl. 25, S. 579). Das vorliegende Buch, welches zwei von dem Verf. 1898/99 und 1899/1900 am Collège de France gehaltene Vorlesungen umfaßt, ist eine ausführlichere Darstellung dieser Untersuchungen und ist mit seinen teilweise grundlegenden Resultaten für jeden, der sich mit der Theorie der Wellen beschäftigt, von höchstem Interesse. Die Einteilung des Stoffes wird am besten aus dem Inhaltsverzeichnis hervorgehen: 1. Das zweite Randproblem der Potentialtheorie. 2. Die Wellen vom kinematischen Standpunkt. 3. Analytische Formulierung des hydrodynamischen Problems. 4. Die Fortpflanzung ebener Wellen in Gasen. 5. Die Bewegungen im Raume. 6. Anwendung auf die Elastizitätstheorie. 7. Die allgemeine Theorie der Charakteristiken.

A. K.

---

19. *A. E. H. Love.* *Wellenbewegungen mit Unstetigkeiten an den Stirnflächen* (Proc. Math. Soc. (2) 1, S. 37—62. 1903). — Eine Diskussion der Gültigkeit der Poisson-Kirchhoffschen Integralformeln für Lösungen der Wellengleichung in den drei Hauptfällen: 1. Stirnflächen, an denen weder die Lösung, noch ihre ersten Differentialquotienten unstetig sind; 2. Stetigkeit der Lösung, Unstetigkeit der Differentialquotienten; 3. Unstetigkeit der Lösung selbst. Im Fall 1 sind die Integral-

formeln stets gültig, im Fall 2 sind sie bereits mit einer gewissen Vorsicht anzuwenden, im Fall 3 sind sie überhaupt nicht mehr anwendbar. Anwendungen auf Wellen in einem isotropen, festen, elastischen Medium, auf Schallwellen und vor allem auf elektrische Wellen. A. K.

---

20. ***W. Kiesewetter.*** *Über die Interferenzkurven von Kugelwellensystemen, welche an Rotationsflächen 2. Ordnung reflektiert werden* (45 S. Diss. Rostock 1903). — Für gewisse, besonders einfache Fälle der Reflexion von Wellensystemen an Rotationsflächen zweiten Grades werden die Flächen aufgesucht, in denen die Überdeckung der direkten und der reflektierten Systeme zu gegenseitiger Aufhebung führt. Es werden nur solche Rotationsflächen betrachtet, deren Dimensionen in einfacher Beziehung zur Wellenlänge stehen; die Erregungszentren liegen in den Brennpunkten. Findet bei der Reflexion keine Phasenänderung statt, so werden teils stehende, teils bewegte Systeme von Flächen zweiten Grades als Interferenzflächen gefunden, die diskutiert und abgebildet sind. Bei Phasenverzögerung sind die Interferenzflächen vom achten Grade. Photographien von Wellensystemen auf Quecksilber sind zur Demonstration angefügt. Bdkr.

---

21. ***H. Schwarz.*** *Über zirkulare und elliptische Polarisation von Schallwellen* (44 S. Diss. Rostock 1903). — Von zwei Erregungszentren ausgehende Schallwellen gleicher Schwingungsdauer rufen an irgend einer Stelle des Raumes eine je nach der Phasendifferenz verschiedene elliptische Bewegung des betroffenen Luftteilchens hervor. Für einen einfachen Fall berechnet der Verf. die Bahngleichungen und betrachtet die Flächen, auf denen die Bahnen gleich sind. Lineare Bewegung findet auf Rotationshyperboloiden statt, deren Foci die Erregungszentren sind, zirkulare auf komplizierteren Flächen. Die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Wellenbewegung in Richtung der Interferenzflächen ergibt sich im Fall der linearen Polarisation proportional der Wellenlänge der Interferenzwellen, so daß die Schwingungszahl in jedem Punkte zeitlich unverändert und gleich der der Primärwellen bleibt. Bdkr.

Wärmelehre.

22. ***H. Kamerlingh Onnes und W. Heuse. Über die Messung sehr niedriger Temperaturen. V. Der Ausdehnungskoeffizient des Jenaer und Thüringer Glases zwischen +16° und —182°*** (Versl. K. Ak. van Wet. 12, S. 212—223. 1903). — Bei Messungen mit Wasserstoffthermometer und Piezometer braucht man zur Sicherung der erreichbaren Genauigkeit den Ausdehnungskoeffizienten des Glases bis auf 1 Proz. genau. Die Verf. haben eine quadratische Formel $L = L_0 (1 + a t + b t^2)$ für die Länge L bei der Temperatur t angenommen und die beiden Koeffizienten bestimmt durch Messung von L bei Zimmertemperatur, etwa —90° und etwa —180°. Bei den letzteren Temperaturen befanden sich die Glasstäbe, mit Ausnahme der zu Spitzen ausgezogenen Enden, in flüssigem Stickoxydul bez. Sauerstoff, umgeben von einem zylindrischen Vakuummantel, unten durch einen Pfropfen geschlossen. Zur Vermeidung der verderblichen Spannungen im äußeren Glasrohr bestand dieses aus zwei mittels einer federnden Metalldose verbundenen Teilen. Die Temperatur der Glasstäbe wurde ermittelt durch Messung des Widerstandes um den Stab gewickelter Platindrähte; die Frage, bis zu welcher Entfernung von der Flüssigkeitsoberfläche der Stab die Temperatur des Bades hat, wurde durch gesonderte Messung des Widerstandes der die Endabschnitte umgebenden Spiralen gelöst. In Stickoxydul war diese Entfernung etwa 9 mm, bei Sauerstoff hatte sie einen kleinen negativen Wert.

Die ganze Länge des Stabes war etwa 1 m; der auf die Temperatur des Bades abgekühlte Teil etwa 85 cm. Die Genauigkeitsgrenze der Kathetometereinstellung wird auf 2 μ, die der Temperaturbestimmung des mittleren Teiles auf weniger als 0,5° angegeben. Das Resultat ist:

Jenaer Glas 16^{III}	$a = 7{,}78 \,.\, 10^{-6}$	$b = 0{,}0090 \,.\, 10^{-6}$
Thüringer Glas (No. 50)	$a = 9{,}11 \,.\, 10^{-6}$	$b = 0{,}0120 \,.\, 10^{-6}$

Die Zahlen für Jenaer Glas weichen beträchtlich ab von den von Thiesen und Scheel zwischen 0° und + 100° bestimmten Werten.
van E.

23. *Ch. Fery. Anwendung der Strahlungsgesetze in der Pyrometrie* (Rev. gén. d. sc. 14, S. 911—915. 1903). — Nach einleitenden Bemerkungen über die Strahlungsgesetze, speziell das Stefansche Gesetz, wird eine für wissenschaftliche und eine für technische Zwecke geeignete pyrometrische Versuchsanordnung beschrieben. Die pyrometrischen Angaben stützen sich auf das Stefansche Gesetz.

Die zu untersuchende Strahlung fällt durch das Objektiv eines Fernrohrs auf ein in dessen Brennpunkt angebrachtes Thermoelement. Die Ströme desselben werden mit einem Deprezschen Spiegel- bez. Zeigergalvanometer gemessen. Der Apparat hat zur Bestimmung der Temperatur des Lichtbogens und der Schmelzpunkte verschiedener Metalle und Legierungen gedient (vgl. auch Beibl. 27, S. 873). O. B.

---

24. *K. F. Slotte. Über die thermische Ausdehnung und die spezifische Wärme einfacher fester Körper* (S.-A. aus Öf. Finska Vet. Soc. Förh. 44, 18 S. 1902). — Eine Fortführung der früheren molekulartheoretischen Betrachtungen, über welche Beibl. 26, S. 471 ausführlich referiert worden ist. Hier gelangt der Verf. u. a. zu folgendem Ergebnis: „Wenn die spezifische Wärme bei konstantem Drucke für einen einfachen und isotropen Körper eine lineare Funktion der Temperatur ist, so ist auch der Logarithmus des absoluten linearen Ausdehnungskoeffizienten dieses Körpers eine lineare Funktion der Temperatur.“ Ds.

---

25. *G. Lindner. Die Abhängigkeit der spezifischen Wärme fester Körper von der Temperatur* (27 S. Diss. Erlangen 1903). — Die Arbeit enthält an erster Stelle eine Untersuchung der Frage, ob die Bedenken, welche Bontschew (Beibl. 25, S. 178) gegen die Brauchbarkeit des Eiskalorimeters ausgesprochen hat, berechtigt sind. Der Verf. kommt zu dem Schluß, daß das Eiskalorimeter unter folgender Voraussetzung einwandfrei ist: der Eismantel muß so dick sein, daß er durch die zugeführte Wärmemenge an keiner Stelle und speziell nicht unten völlig durchgeschmolzen werden kann; tritt nämlich ein Durchschmelzen ein, so kann an dieser Stelle durch Konvektionsströme Wärme nach außen, und zwar vor allem an

das Quecksilber abgegeben werden. So wurde unter Vermeidung dieser Fehlerquelle für Cu im Intervall 133° bis 0° die spezifische Wärme mit frischem und altem Eis bestimmt und der wahrscheinliche Fehler des Mittels bei 10 Versuchen zu ±0,09 Proz. gefunden. Andererseits wurde der Eismantel in verschiedener Weise durch Einführen von auf −15° oder auf −75° abgekühlten Alkohol hergestellt, ohne daß die Abweichung der Mittelwerte der einzelnen Versuchsreihen einen Unterschied von mehr als 0,1 Proz. zeigten. Allerdings mußte man in diesen Fällen $1^1/_2$ bez. 4 Tage warten, ehe die Versuche beginnen konnten. — Es wurde ferner die spezifische Wärme einer größeren Reihe von Mineralien bestimmt, und zwar nahmen die Anfangstemperaturen bis zu 300° in Intervallen von je 50° zu. Die spezifische Wärme nimmt mit wachsender Temperatur zu, und zwar so lange, als keine chemische Änderung eintritt; die Zunahme ist bei verschiedenen Körpern für das gleiche Intervall verschieden. Die Verbindungen verhalten sich mit Bezug auf das Dulong-Petitsche bez. Neumann-Koppsche Gesetz ähnlich wie die Elemente, aus denen sie zusammengesetzt sind. Beide Gesetze gelten für einzelne Körper erst bei sehr hohen Temperaturen. Fch.

---

26. **P. R. Heyl.** *Die spezifische Wärme des Quecksilbers* (Science 18, S. 56–57. 1903). — Im Anschluß an die Messungen von Barnes und Cooke mit dem Strömungskalorimeter (Beibl. 26, S. 817) wird die Frage erörtert, ob die spezifische Wärme eines Körpers sich dadurch ändert, daß ein elektrischer Strom hindurchgeht. Es wurde mit Spiegel und Skala die durch elektrische Heizung entstehende Verlängerung eines Kohlestabes beobachtet; beim Ein- und Ausschalten des Stromes tritt *keine* sprungweise Längenänderung auf. Es ist mithin die spezifische Wärme nicht abhängig von dem Vorhandensein eines Stromes, wenigstens nicht — wie sich aus der Ablesegenauigkeit der Versuchsanordnung ergibt — um einen Betrag, der $^1/_{450}$ ihres Wertes übersteigt. Fch.

---

27. **C. Helmreich.** *Über die spezifische Wärme von Flüssigkeitsgemischen und Lösungen* (44 S. Diss. Erlangen 1903). — Die Messungen erfolgten mit einem Eiskalorimeter, das gegen Wärmezufuhr von außen möglichst geschützt war. Der

Eismantel in dem Kalorimeter wurde durch Verdunsten von Äther im inneren Rohr desselben gebildet; da dieser infolgedessen unterkühlt war, konnten die Messungen erst einige Tage nach Bildung des Eismantels begonnen werden. Die untersuchten Flüssigkeiten waren in Silberfläschchen aber nicht völlig luftdicht eingeschlossen; es durfte deshalb keine Flüssigkeit, wie sonst gewöhnlich geschieht, sich in dem inneren Rohr des Kalorimeters befinden; aber auch ohne diese erfolgte der Wärmeaustausch hinreichend gut; so beträgt der mittlere Fehler für die spezifische Wärme des benutzten Silberfläschchens bei drei Versuchen für eine Beobachtung nur 0,27 Proz. — Die Zahlenwerte, denen der von Bunsen angegebene Wert der Schmelzwärme (80,025) des Wassers zugrunde liegt, sind nachstehend wiedergegeben; es bedeutet: N das Glyzerinvolum in 100 Volumteilen Mischung; c die spezische Wärme für das angegebene Temperaturintervall; α die Molekularwärme des gelösten Körpers gemäß dem Ausdruck:

$$\alpha = (M + m\,n)\,c - m\,n\,\gamma,$$

worin M bez. m das Molekulargewicht des gelösten Körpers bez. Lösungsmittels, n die Zahl der Moleküle des Lösungsmittels auf ein gelöstes Molekül und c bez. γ die spezifische Wärme der Lösung bez. des Lösungsmittels bedeutet. p sind Gewichtsprozente, bezogen auf 100 gr Lösung.

	Glyzerin in Äthylalkohol		Glyzerin in Methylalkohol	
N Proz.	c_{50-0°	α	c_{50-0°	α
0	$0{,}5742_8$	—	$0{,}6161_4$	—
10	$0{,}5917_6$	63,44	$0{,}6160_4$	56,63
20	$0{,}6047_7$	62,62	$0{,}6172_0$	57,03
30	$0{,}6182_4$	62,75	$0{,}6176_6$	57,08
40	$0{,}6250_2$	61,86	$0{,}6202_4$	57,41
50	$0{,}6258_7$	60,53	$0{,}6279_3$	58,45
60	$0{,}6253_5$	59,48	$0{,}6271_5$	58,12
70	$0{,}6257_9$	58,84	$0{,}6235_7$	57,55
80	$0{,}6219_9$	57,90	$0{,}6219_8$	57,31
90	$0{,}6173_8$	57,07	$0{,}6174_3$	56,81
100	$0{,}6128_0$	56,33	$0{,}6128_0$	56,33

Harnstoff in Äthylalkohol			Harnstoff in Methylalkohol		
p Proz.	c_{50-0°	α	p Proz.	c_{50-0°	α
5,14	$0{,}5995_4$	64,0	5,89	$0{,}6136_0$	34,5
3,86	$0{,}5832_7$	48,5	4,42	$0{,}6095_1$	28,0
2,57	$0{,}5816_4$	51,7	2,95	$0{,}5896_4$	1,4
1,29	$0{,}5764_6$	44,7	1,47	$0{,}5993_3$	—31,6

Die spezifische Wärme des festen Harnstoffs ist 0,36812. Die spezifische bez. Molekularwärme der benutzten festen Körper ist in Klammern am Kopfe der folgenden Tabellen der wässerigen Lösungen angegeben. Für die spezifische Wärme des Wassers wurde gefunden:

30—0°	50—0°	70—0°
0,98555	0,98514	0,98966

CdJ_2 in H_2O

p Proz.	n	$c_{30-0°}$	α	$c_{50-0°}$	α	$c_{70-0°}$	α
		(0,05264)	(19,20)	(0,05274)	(19,23)	(0,05277)	(19,25)
45,70	24,13	0,57958	35,41	0,57220	29,75	0,56936	25,54
29,99	47,41	0,72725	45,30	0,71462	30,28	0,70932	20,00
15,16	113,66	0,87235	87,20	0,84841	30,30	0,83952	−0,30

$CdCl_2$ in H_2O

p Proz.	n	$c_{30-0°}$	α	$c_{50-0°}$	α	$c_{70-0°}$	α
		(0,09862)	(17,08)	(0,09533)	(17,39)	(0,09701)	(17,70)
47,65	11,16	0,56910	20,35	0,56367	18,37	0,56577	18,26
32,15	21,44	0,70187	18,82	0,69174	13,22	0,69419	12,87
17,12	49,18	0,83149	15,62	0,80956	−7,40	0,81409	−6,56

$CdBr_2$ in H_2O.

p Proz.	n	$c_{30-0°}$	α	$c_{50-0°}$	α	$c_{70-0°}$	α
		(0,06561)	(17,80)	(0,06690)	(18,14)	(0,06809)	(18,47)
41,98	20,87	0,60533	21,64	0,60066	18,79	0,60204	17,99
31,88	32,27	0,69693	21,78	0,68799	14,41	0,68968	13,28
16,18	78,52	0,84128	24,60	0,83002	6,34	0,83357	5,99

CdJ_2 in Äthylalkohol.

p Proz.	n	$c_{30-0°}$	α	$c_{50-0°}$	α	$c_{70-0°}$	α
35,75	14,25	0,41218	48,54	0,42381	48,61	0,43505	48,45
18,60	34,70	0,48904	41,00	0,50388	41,38	0,51712	39,05

$CdBr_2$ in Äthylalkohol.

p Proz.	n	$c_{30-0°}$	α	$c_{50-0°}$	α	$c_{70-0°}$	α
14,37	35,13	0,50996	33,02	0,52567	33,62	0,54070	33,34
7,49	72,82	0,54029	29,86	0,55708	30,47	0,57327	29,71

Die spezifische Wärme des Äthylalkohols wird dargestellt nach drei Beobachtungen bei 70, 50 und 30 durch die Gleichung:

$$c = 0,552\,195 + 0,001\,698\,t + 0,0_6936\,t^2.$$

Fch.

---

28. ***W. F. Magie.*** *Die spezifische Wärme von Lösungen IV.* (Phys. Rev. 17, S. 105—116. 1903). — Der Verf. hatte in früheren Arbeiten (Beibl. 24, S. 425; 26, S. 359) die spezifische Wärme wässeriger bez. alkoholischer Lösungen organischer Körper bestimmt; er fügt nun noch die spezifische Wärme der betreffenden festen Körper hinzu. Diese wurden in einer sie nicht lösenden Substanz — Anilin bez. Kerosin — gemessen.

Der Rechnung zugrunde liegt bei Anilin der Wert 0,5155 (20°), bei Kerosin 0,4573 (14—25°) für die spezifische Wärme. Außerdem wurde die molekulare Lösungswärme w_L für wässerige Lösungen ermittelt. Unter t ist die Temperatur des Lösungsmittels vor Herstellung der Lösung beigefügt.

In der nachfolgenden Tabelle, welche auch die Ergebnisse der früheren Arbeiten enthält, bedeutet w_f die spezifische Wärme des festen Körpers, w'_f die sich hieraus ergebende molekulare Wärme desselben, w'_l die molekulare spezifische Wärme des festen Körpers *in* der Lösung in hinreichender Verdünnung; wenn zwei Werte für letztere angegeben sind, bezieht sich der erste auf wässerige, der zweite auf alkoholische Lösung; w_L und t siehe oben. Werte in Klammern sind anderen Beobachtern entnommen.

	w_f	w_f'	w'_l	w_L	t^0
Rohrzucker	(0,301)	(108)	152,8	−1281	19,7
Milchzucker	0,298	107	147	−4140	21,6
	0,288	99	147	−2530	19,2
Maltose	0,322	116	142,7	−3510	19,8
Dextrose	0,313	56,3	78,8	−2350	18,8
Lävulose	0,276	49,7	89,6	−1908	18,7
Mannit	0,315	57,3	108	−5132	18,7
Dulcit	0,283	51,5	97,5	−6679	18,9
Resorcin	0,266	29,2	63,4	−3751	18,2
			56,8	−3883	20,0
Hydrochinon	0,258	28,3	63,4	−4532	18,5
			56,8	−4598	20,0
Brenzkatechin	0,313	34,4	75,5	−3443	19,5
			56,8	−3410	19,0
Harnstoff	0,321	19,2	21	−3624	18,6
			28		
Glyzerin	(0,576)	(53)	54	+1290	20,0
Phenol	(0,561)	(52,7)	71,5	−2876	19,9
			51,4		

Staigmüller hat (Wied. Ann. 65, S. 655. 1898) für die molekulare Wärme mehratomiger Gase einen Ausdruck abgeleitet, wonach dieselbe gleich ist dem Produkt aus

$$\lambda = 0,98835 \quad \text{und} \quad \vartheta = a + 2i;$$

hierin ist a die Anzahl der „äußeren“ und i die Anzahl der „inneren Koordinaten“, welch letztere übereinstimmt mit der Zahl der Freiheitsgrade, welche das Molekül durch seine

innere Atomstruktur besitzt. a kann den Wert 6 nicht überschreiten. Es wird nun der Versuch gemacht, sowohl für feste Körper als auch für diese im Zustand der Lösung aus der molekularen Wärme die Gesamtzahl der Freiheitsgrade der einzelnen Atome im Molekül zu berechnen. Man erhält so Zahlen, welche sich mit ganzen Zahlen auf die einzelnen Atome im Molekül verteilen lassen, und zwar für feste Körper den einzelnen Atomen fast stets den Freiheitsgrad 1, selten 2 und nur für H im Phenol 3 zuweisen; hierbei ist für Lävulose, Mannit, Dulcit, Hydrochinon und Resorcin $a = 0$, sonst $a = 6$ gesetzt. Im gelösten Zustand ergeben sich unter der Annahme, daß a stets 6 sei, Werte für i, welche sich so auf die Atome verteilen lassen, daß für C meistens der Freiheitsgrad 1, seltener 2, für H meistens 2, häufig auch 3 und nur einmal 1, für O gleich oft 1 und 2 und einmal 3, für N 1 vorkommt. Ähnlich liegen die Verhältnisse für Flüssigkeiten nach den Werten anderer Beobachter. Fch.

---

29. ***J. J. van Laar.*** *Die Schmelzkurven der Legierungen. 3. Mitteilung* (Versl. K. Ak. van Wet. 12, S. 25—34. 1903). — Der Verf. wendet seine in den zwei vorhergegangenen Arbeiten (Beibl. 27, S. 818, 819) gegebene Formel für die Schmelztemperatur der Legierungen an auf die von Heycock und Neville 1897 untersuchten Legierungen Silber–Blei und Silber–Zinn, deren Schmelzkurven ganz oder teilweise den Typus Zinn–Quecksilber zeigen. In beiden Fällen ist die Übereinstimmung zwischen berechneten und beobachteten Werten mäßig oder schlecht, was durch die Bildung von Mischkristallen oder dissoziierende Vielfachmoleküle verursacht sein kann. Die Schmelzkurven Blei–Silber und Zinn–Silber jenseits der eutektischen Punkte sind sehr kurz. Aus der Lage der ersteren läßt sich die Schmelzwärme q_0 des Bleies zu 1097 g Kal., also sehr nahe dem von Person beobachteten Wert 1111 berechnen. Für Zinn findet man aus der zweiten Kurve 1851, etwas größer als Persons Wert 1689. Silber löst sich also bei geringen Konzentrationen als Atom im Blei und wahrscheinlich auch als Atom im Zinn. — Schließlich leitet der Verf. aus seiner Gleichung die Bedingung für das Auftreten eines Wendepunktes in der Schmelzkurve ab. In den meisten Fällen lautet diese Bedingung in

ihrer einfachsten Gestalt $q_0 < 4\, T_0$ (T_0 = absoluter Schmelzpunkt).

van E.

---

30. ***J. J. van Laar.*** *Über die möglichen Formen der Schmelzkurve bei binären Gemischen isomorpher Substanzen* (Versl. K. Ak. van Wet. **12**, S. 169—187. 1903). — Der Verf. weist nach, daß sogenannte „eutektische Punkte“ in Schmelzkurven auch bei vollkommen isomorphen Substanzen auftreten können. Die Schmelzkurve kann über den eutektischen Punkt hinaus kontinuierlich verlängert werden, aber nur durch das Gebiet der labilen Zustände. Die Beweisführung geht aus von der vom Verf. in einer früheren Arbeit (Beibl. 27, S. 818) aufgestellten Formel für das molekulare Potential der Komponenten einer flüssigen Mischung. Zur Vereinfachung der Rechnung werden die Molekularvolumina b_1 und b_2 einander gleichgesetzt; es ist deshalb

$$\mu_1 = e_1 - c_1\, T - (k_1 + R)\, T \log T + \alpha\, x^2 + R\, T \log (1 - x), \text{ etc.}$$

Auch für die *feste* Phase wird jetzt eine gleichgestaltete Formel angenommen. Die Gleichgewichts- und Anfangsbedingungen ergeben dann u. a.

$$T = T_1 \frac{1 + (\beta\, x^2 - \beta'\, x'^2)}{1 + \frac{R\, T_1}{q_1} \log \frac{1 - x'}{1 - x}} = T_2 \frac{1 + \frac{q_1}{q_2} [\beta (1 - x)^2 - \beta' (1 - x')^2]}{1 + \frac{R\, T_2}{q_2} \log \frac{x'}{x}}.$$

Die Größen mit $'$ beziehen sich auf den festen Zustand; $\beta = \alpha / q_1$, $q_1 = e_1 - e_1'$, T_1 = Schmelztemperatur der ersten Substanz etc. α hat die Bedeutung einer Mischungswärme.

Die Betrachtung von $d\,T / d\,x$ und $d\,T / d\,x'$ zeigt, daß ein Maximum der Schmelzkurve fast unmöglich, ein Minimum aber in gewissen Fällen möglich ist. — Um die Gestaltsänderung der Schmelzkurve rechnerisch verfolgen zu können, wird jetzt $\beta = 0$ gesetzt, $T_1 = 1200$, $T_2 = 500$, $q_1 = 2400$ g-Kal.; $q_2 = 2000$ g-Kal. β' wird variiert von 5 bis $^7/_{12}$. Bei dem ersteren Werte sind die Verlängerungen der Schmelzkurve $T = f(x)$ vom eutektischen Punkt bis zum absoluten Nullpunkt durch eine unter der Nulllinie der Temperatur, d. h. durch negative absolute Temperaturen verlaufende Kurve verbunden. Bei $\beta' = 3{,}659$ fällt diese Kurve mit der Nulllinie zusammen, bei noch kleineren Werten ist sie nach oben gewendet. Bei $\beta' = 1{,}545$ und $\beta' = 1{,}102$ berührt sie die erstgenannten Äste der Schmelzkurve; bei steigendem

Werte von β' erfolgt Abschnürung von Teilen der Schmelzkurve, welche bis $\beta' = 1$ und $\beta' = {}^5/_6$ selbständig bestehen. Die übrig gebliebene Schleife der Schmelzkurve verschwindet bei $\beta' = 0{,}8226$; erst jetzt hat die Schmelzkurve ihre normale Gestalt mit einem Minimum, das wieder bei $\beta' = {}^7/_{12}$ verschwindet. Auch die Gestalt der Kurve $T = f(x')$ ist in allen diesen Fällen betrachtet und in den Figuren dargestellt.

van E.

---

31. ***J. C. Philip.*** *Gefrierpunktskurven binärer Systeme* Chem. News 88, S. 196—197. 1903). — Der Verf. diskutiert die verschiedenen Formen der Gefrierpunktskurven, wie sie bei binären Systemen auftreten können; dabei macht er besonders auf das Vorkommen und die Bedeutung der sogenannten Gipfelpunkte aufmerksam.

Einige Spezialfälle werden hervorgehoben. Wie es z. B. im System Lithiumnitrat—Wasser der Fall ist, erreicht der eine Arm der Eiskurve den Gipfel nicht, weil die dort entstehende Verbindung bei diesem ihrem Gefrierpunkt schon nicht mehr stabil ist. Bilden die beiden Komponenten eine dimorphe Verbindung, so hüllen sich die den beiden Formen entsprechenden Kurvenzweige ein und haben nur den Gipfelpunkt gemeinsam (Chlor—Jod, Phenol—p. Toluidin). G. J.

---

32. ***H. Pélabon.*** *Über das Schmelzen der Mischungen von Schwefel und Wismut* (C. R. 137, S. 648—650. 1903). — Erhitzt man im geschlossenen Rohr eine Mischung von Schwefel mit Wismut, wobei auf ein Atom Wismut mehr als $1^1/_3$ Atom Schwefel kommt, so vereinigt sich nicht die ganze Masse, sondern es bleibt Schwefel übrig. Bei geringerem Schwefelgehalt schmilzt die ganze Masse zu einer Flüssigkeit zusammen. Die Erstarrungserscheinungen solcher Flüssigkeiten bilden den Stoff zu vorliegender Untersuchung. Vom Schmelzpunkt des reinen Wismuts (255°) ausgehend, steigt mit zunehmendem Schwefelgehalt die Temperatur der beginnenden Erstarrung schnell an. Bei $^1/_6$ Atom Schwefel auf 1 Atom Wismut beträgt sie etwa 435°. Nun wird die Steigung etwas langsamer; bei der Zusammensetzung, welche der Verbindung BiS entspricht, wird bei der Temperatur von 685° ein Knickpunkt erreicht. Steigt der Schwefelgehalt noch mehr, so steigt auch

die Kurve weiter, doch tritt oberhalb des Verhältnisses von 4 S auf 3 Bi keine Vereinigung mehr auf. Die Zusammensetzung der Verbindung Bi_2S_3 wird nicht erreicht. Aus dem Verlauf der Erscheinungen geht hervor, daß Wismut und geschmolzenes Wismutmonosulfid sich zu homogenen Flüssigkeiten vereinigen können, deren Erstarrungspunkte zwischen 255° und 685° liegen. G. J.

---

33. ***H. W. Bakhuis Roozeboom.*** *Die Siedekurven im System Schwefel und Chlor* (Versl. K. Ak. van Wet. 12, S. 11—13. 1903). — Flüssiger Schwefel und flüssiges Chlor sind in allen Verhältnissen mischbar; es bildet sich im Gemische eine nicht vollkommen stabile Verbindung S_2Cl_2. Folglich bestehen die von Aten bestimmten Siedekurven des Gemisches aus je zwei kontinuierlich verbundenen Teilen, welche bei der Zusammensetzung SCl beinahe in einem Punkt zusammentreffen. Es bildet dieser Fall gewissermaßen den Übergang zwischen stabilen und stark dissoziierten Verbindungen. Eine regelmäßige Gestalt haben die Kurven für Zusammensetzungen zwischen Cl und SCl nur bei ganz frisch hergestellten Gemischen; über 40° sieht man die Farbe sich schnell ändern, und die Siedekurven nähern sich einander und werden sehr unregelmäßig. van E.

---

34. ***A. Smits.*** *Der Verlauf der Löslichkeitskurve im Gebiete der kritischen Temperaturen bei binären Gemischen* (Versl. K. Ak. van Wet. 12, S. 335—345. 1903). — In einer Einleitung betrachtet der Verf. die möglichen Gestalten der $p.t$ und $p.x$-Projektionen des $p.t.x$-Diagramms der Gleichgewichte fest-flüssig-gasförmig im Falle vollkommener Mischbarkeit der beiden flüssigen Phasen. Am meisten interessant ist der Fall, wo die $p.t$-Kurve der mit der weniger flüchtigen Substanz (B) gesättigten Lösungen und Dämpfe (die Drei-Phasen-Kurve) die kritische Kurve schneidet. In den Schnittpunkten koinzidieren Sättigungstemperatur und kritische Temperatur. Jenseits dieser Punkte findet man auf der kritischen Kurve übersättigte Lösungen und Dämpfe, welche nur stabil sind beim Fehlen der Substanz B, also metastabil sind. Eine Fortsetzung der Drei-Phasen-Kurve hätte keine reelle Bedeutung.

Als Beispiel hat der Verf. das Gemisch von Äther und Anthrachinon gewählt. Der Schmelzpunkt der letzteren Substanz, 283°, liegt über der kritischen Temperatur, 190°, des Äthers; hiermit ist eine Bedingung für die Durchschneidung der oben besprochenen Kurven erfüllt. Die beiden Substanzen wurden bei −80° in gewogenen Mengen in Glasröhren eingeschmolzen und während der Versuche stets in Schwingung gehalten. Beobachtet wurde die Temperatur, bei der alles Anthrachinon gelöst war, während der kritische Zustand an Nebelbildung oder Verschwinden der Flüssigkeit bei langsamem Sinken oder Steigen der Temperatur erkannt wurde; aus den beiden so erhaltenen Temperaturen wurde das Mittel gebildet. Bei der Zusammensetzung 45 Proz. Äther und 55 Proz. Anthrachinon verschwindet die Flüssigkeit bei 195°, erscheint aufs neue bei 241°; bei 247° ist alles Anthrachinon gelöst, bei 350° erreicht die ungesättigte Lösung ihren kritischen Punkt und verschwindet. Es gelang auch übersättigten Dampf zu erhalten, welcher bei rascher Abkühlung zuerst eine übersättigte Lösung bildete; diese konnte um 9° langsam gekühlt werden, alsdann bildete sie feste Substanz und Dampf, und wieder 7° niedriger wurde die stabile flüssige Phase gebildet.

Die hier beobachteten Erscheinungen können mit Vorteil angewandt werden zur Erläuterung von vielen Beobachtungen aus den letzten 20 Jahren über Lösung von Flüssigkeiten und festen Substanzen in Gasen über dem kritischen Punkt.

van E.

---

35. ***J. E. Verschaffelt.*** *Beiträge zur Kenntnis der van der Waalsschen Ψ-Fläche. VII. Die Zustandsgleichung und die Ψ-Fläche in unmittelbarer Nähe des kritischen Zustandes für binäre Gemische mit kleinem Gehalt an einer der Komponenten. 4. Mitteilung* (Versl. K. Ak. van Wet. 12, S. 69—77. 1903). — Vor kurzem hat Korteweg (Beibl. 27, S. 929) in einem x, γ-Diagramm die verschiedenen Fälle der gegenseitigen Lage der kritischen Punkte graphisch dargestellt. Der Verf. tut das Gleiche in einem α, β-Diagramm (vgl. Beibl. 27, S. 929). Er hat dabei die Lage des Faltenpunktes mit der des kritischen Punktes der reinen Substanz verglichen, die Gebiete der retrograden Kondensation erster und zweiter Art festgestellt und die experimentellen Ergebnisse

im Diagramm angegeben. Es ergeben sich die folgenden neun Felder:

1.	$T_{xpl} > T_k$,	$p_{xpl} > p_k$,	$v_{xpl} > v_k$,	$v_{Tpl} > v_{Tr}$,	retr. K.	II
2.	„ > „ ,	„ > „ ,	„ < „ ,	„ > „ ,	„ „	II
3.	„ > „ ,	„ > „ ,	„ < „ ,	„ < „ ,	„ „	I
4.	„ > „ ,	„ > „ ,	„ > „ ,	„ < „ ,	„ „	I
5.	„ > „ ,	„ < „ ,	„ > „ ,	„ < „ ,	„ „	I
6.	„ < „ ,	„ < „ ,	„ > „ ,	„ > „ ,	„ „	II
7.	„ < „ ,	„ < „ ,	„ > „ ,	„ < „ ,	„ „	I
8.	„ < „ ,	„ < „ ,	„ < „ ,	„ < „ ,	„ „	I
9.	„ < „ ,	„ > „ ,	„ < „ ,	„ < „ ,	„ „	I

wo das $p\,l$ im Index die dem Faltenpunkt zugehörigen Werte angibt, k sich auf den kritischen Zustand der reinen Substanz, und r auf den kritischen Berührungspunkt bezieht.

Die Trennungskurven sind durch folgende Gleichungen bestimmt:

$$(1) \qquad (\beta - \mathfrak{p}_{01}\,\alpha)^2 - C_4\,\mathfrak{p}_{11}\,\alpha = 0.$$

Diese Kurve trennt die Fälle 1—5 von 6—9;

$$\mathfrak{p}_{01} = \frac{\partial \mathfrak{p}}{\partial t}; \qquad \mathfrak{p}_{11} = \frac{\partial^2 \mathfrak{p}}{\partial \mathfrak{v}\,\partial t} \text{ etc.}$$

C_4 ist eine von Kamerlingh Onnes definierte Konstante (Arch. Néerl. (2) 5, S. 670. 1901; Beibl. 25, S. 189).

$$(2) \qquad \mathfrak{p}_{01}\,(\beta - \mathfrak{p}_{01}\,\alpha)^2 - C_4\,\mathfrak{p}_{11}\,\beta = 0.$$

Diese Parabel trennt 1—4 und 9 von 5—8.

$$(3) \qquad \begin{aligned} 0 = &- \mathfrak{p}_{11}\,(\beta - \mathfrak{p}_{01}\,\alpha)^2 + C_4\,\mathfrak{p}_{21}\,(\beta - \mathfrak{p}_{01}\,\alpha)^2 \\ &+ 3\,C_4\,\mathfrak{p}^2_{11}\,\alpha\,(\beta - \mathfrak{p}_{01}\,\alpha) + C^2_4\,\mathfrak{p}_{11}\,\mathfrak{p}_{30}\,(\alpha - \beta). \end{aligned}$$

Diese Kurve hat zwei Äste, getrennt durch die Asymptote

$$\beta = \mathfrak{p}_{01}\,\alpha + \frac{C_4\,\mathfrak{p}_{30}\,(\mathfrak{p}_{01} - 1)}{3\,\mathfrak{p}_{11}}.$$

Die Felder 2, 3 und 8, 9 liegen zwischen beiden Ästen.

Für drei Gemische, CO_2 mit wenig H, CO_2 mit wenig CH_3Cl und CH_3Cl mit wenig CO_2 sind α und β experimentell bestimmt. Für die beiden letzten Gemische stimmt die Lage der Punkte α, β innerhalb der Felder mit den Eigenschaften der Gemische; der erste Punkt sollte jedoch vom Felde 2 zum (ziemlich nahen) Felde 9 wandern. — Aus dieser allgemeinen Erörterung geht hervor, daß der achte Fall bei Korteweg für

jede Zustandsgleichung, welche dem Gesetz der korrespondierenden Zustände gehorcht, fehlt.

Die Werte für $\mathfrak{p}_{01}$ etc. konnten nicht mit genügender Genauigkeit durch graphische Behandlung der Beobachtungen ermittelt werden und sind deshalb mittels der Reihenentwicklung Kamerlingh Onnes' (Beibl. 26, S. 261, 561) berechnet, wiewohl dieselbe wegen der Nähe des kritischen Punktes nur angenäherte Werte liefern konnte. Die mit diesen reduzierten Differentialquotienten berechneten Werte für $\frac{1}{2}(\mathfrak{v}_2 - \mathfrak{v}_1)$ und $\frac{1}{2}(\mathfrak{v}_2 + \mathfrak{v}_1)$ stimmen mit Mathias' Formeln ziemlich gut überein.

van E.

---

36. ***H. Kamerlingh Onnes und H. Happel.*** *Die Darstellung der Kontinuität des flüssigen und gasförmigen Zustandes einerseits und der verschiedenen festen Aggregatzustände andererseits durch die Gibbssche Entropie-Volum-Energiefläche* (Versl. K. Ak. van Wet. 12, S. 223—247. 1903). — Die Arbeit schließt sich an frühere Arbeiten des ersten Verf. über die reduzierten Gibbsschen Flächen und über die Reihenentwicklung für die Zustandsgleichung der Gase und Flüssigkeiten an (Beibl. 25, S. 189; 26, S. 261, 561). In der erstgenannten Arbeit ist gezeigt, wie der Flüssigkeitszweig der Konnode über einen Kamm der reduzierten Gibbsschen Fläche verläuft. Das analoge Verhalten bei Kompression und Ausdehnung und der geringe Unterschied in spezifischer Wärme bei Flüssigkeiten und festen Körpern zeigen, daß der experimentell bestimmbare Teil eines Entropie-Volum-Energiemodells der festen Aggregatzustände auch auf einem oder mehreren Kämmen liegen kann. Wahrscheinlich können diese Kämme gebildet werden durch Verschiebung einer Isotherme, welche zufolge der Änderung von a und b (van der Waals) mit der Temperatur allmählich ihre Form ändert und selbst gebildet ist durch eine kontinuierliche Vereinigung der Isothermen des flüssigen und festen Zustandes. Diese Verbindung stellt eine Ausbiegung der Isotherme dar, welche einer weiteren Änderung von b mit dem Volum zugeschrieben werden kann; nach dieser Auffassung würde die Ausbiegung bei hoher Temperatur verschwinden, und deshalb der flüssige mit dem festen Aggregatzustand durch eine in einem Faltenpunkt endende Falte verbunden

sein, womit die Kontinuität der flüssigen und festen Zustände als theoretisch möglich erwiesen erscheint.

Die Verf. suchten eine Form für diese Isotherme, welche der unveränderten Isotherme van der Waals möglichst nahe kommt und eine möglichst einfache $\eta . v$-Projektion hat. Für Körper, welche beim Schmelzen sich ausdehnen, erscheint es möglich, für die Virialkoeffizienten $B . C$ etc. im Polynom

$$pv = A + \frac{B}{v} + \frac{C}{v^2} + \dots$$

(Beibl. 26, S. 261) mittels der Gibbsschen Fläche Werte abzuleiten, welche das ganze Gebiet fest-flüssig-gasförmig darstellen und so die Abweichungen vom Gesetz der korrespondierenden Zustände mit der Eigenart des festen Zustandes der Körper in Zusammenhang zu bringen. — Die Stellung der Verf. zu den theoretischen Betrachtungen Tammanns und ihre Vorstellung des Zusammenhanges zwischen den Kämmen des kristallinischen, glasartigen und amorphen festen Zustandes werden kurz besprochen. Folgende Modelle sind nach den angegebenen Prinzipien angefertigt und bildlich dargestellt durch Photographien nach Gipsmodellen und Projektionen:

I. Die Falte fest-flüssig auf der Gibbsschen Fläche für einen idealen Körper, der einigermaßen der Kohlensäure gleichkommt, im flüssigen Zustande der ursprünglichen van der Waalsschen Gleichung gehorcht und im kristallinischen Zustande vorkommt. Das Modell unterscheidet sich wesentlich sowohl von Tammanns Resultat (Drudes Ann. 3, S. 190) wie von Maxwells Schema in dessen „Theory of heat“.

II. Die Gibbssche Fläche für CO_2. Zur Konstruktion wurden benutzt: die empirische Zustandsgleichung nach Kamerlingh Onnes (s. oben), die kritischen Daten nach Amagat, die Volumina nach Kuenen und Robson (Beibl. 23, S. 918); Werte für koexistierende Phasen wurden aus den Zahlen für den Gaszustand ermittelt mittels Verdampfungs- und Schmelzwärme. Die beiden von Tammann gefundenen festen Modifikationen der Kohlensäure werden durch zwei verschiedene Kämme repräsentiert.

III. Die Gibbssche Fläche für CO_2 bei großen Dichten. Hier sind die Volumina in 300fach vergrößertem Maßstabe, Entropie und Energie in doppeltem Maßstabe gegeben; die

spezifische Wärme im Gaszustand wurde nicht mehr konstant gesetzt, sondern veränderlich nach Regnaults und E. Wiedemanns Beobachtungen; für den flüssigen Zustand wurde sie nach der Formel

$$c_v - c_V = T\int_V^v \frac{\partial^2 p}{\partial t^2} dv$$

berechnet. Im ganzen wurden 6 Punkte bestimmt, und in diesen Punkten die Werte

$$p = -\left(\frac{\partial \varepsilon}{\partial v}\right)_\eta \quad \text{und} \quad T = \left(\frac{\partial \varepsilon}{\partial \eta}\right)_v$$

den Beobachtungen entnommen. Als Beispiel der Schlüsse, welche mittels dieser Modelle gezogen werden können, sei erwähnt, daß unter gewissen Voraussetzungen der kritische Punkt fest-flüssig für Wasserstoff bei 1800 Atm. und -210° erwartet werden könnte.

IV. Die Gibbssche Fläche für H_2O bei großen Dichten (Gleichgewichte zwischen Tammanns Eisarten und Wasser).

Tammann beobachtete außer dem gewöhnlichen Eis noch zwei Eisarten. Die Fläche zeigt deshalb außer einem durch den Einfluß der Assoziation abgeänderten Flüssigkeitskamm, der das Dichtemaximum des Wassers angibt, drei Eiskämme. Ist die gegenseitige Lage dieser Kämme in Übereinstimmung mit Volumänderung und Umsetzungswärme dieser Modifikationen gewählt, so läßt sich alles weiter Beobachtete aus dem Modell qualitativ erklären. van E.

---

37. ***A. Pannekoek.*** *Einige Bemerkungen über die Umkehrbarkeit der Molekularbewegungen* (Versl. K. Ak. van Wet. 12, S. 63—69. 1903). — Es ist behauptet worden, u. a. von Poincaré, daß der zweite Hauptsatz der Thermodynamik die Möglichkeit einer mechanischen Naturerklärung ausschließe. Diese Behauptung wird hinfällig, wenn es gelingt einen bestimmten, aus rein mechanischen, also umkehrbaren Teilen zusammengesetzten Prozeß anzugeben, der nicht umkehrbar ist. Boltzmann hat einen solchen Fall betrachtet, und zwar ein ideales Gas, bestehend aus vollkommen elastischen Kugeln, welche einander nur beim Stoße beeinflussen. Zur Aufhebung von gewissen Einwänden ist dabei der Zustand, welcher nach Um-

kehr aller Geschwindigkeiten entstehen würde, „molekulargeordnet“ genannt. Der Verf. versucht diesen Begriff schärfer zu fassen, indem er bemerkt, daß bei der umgekehrten Bewegung nicht nur die „Geschwindigkeitspunkte“, sondern auch die Stoßflächen bestimmt sind. Betrachtet man die Stöße, für welche Koordinaten und Geschwindigkeiten zwischen Grenzen x_1 und $x_1 + dx_1 \ldots$, w_2 und $w_2 + dw_2 \ldots$ liegen, so sind die Stoßflächen noch vollkommen unbestimmt, weil eine Änderung der Koordinate etc. mit $dx \ldots$ Änderungen der Stoßflächen von der Ordnung $x \ldots$ verursacht. Wünscht man die Stoßflächen n Stöße voraus zu bestimmen mit einer Genauigkeit der ersten Ordnung, so müssen die Koordinaten bis zur $(n + 1)^{\text{sten}}$ Ordnung genau bekannt sein. Während dieser n Stöße ist dann die Gültigkeitsbedingung für das Boltzmannsche H-Theorem nicht erfüllt; beim $(n + 1)^{\text{sten}}$ Stoß aber wird die Stoßnormale durch „Zufall“ bestimmt, das H-Theorem gilt wieder und der Zustand ändert sich in einer bestimmten Richtung — der Prozeß ist nicht-umkehrbar geworden. van E.

---

38. ***H. Pellat.*** *Beweis des Maxwell-Bartolischen Gesetzes* (J. d. Phys. (4) 2, S. 484—490. 1903). — Die Arbeit enthält eine Ableitung der thermodynamischen Beziehung zwischen Strahlungsdruck und Stefanschem Gesetz, die sich von denen Boltzmanns und des Fürsten Galitzin nur durch das der Überlegung zugrunde gelegte System unterscheidet. Als solches dienen dem Verf. zwei sehr ausgedehnte Ebenen von kleinem Abstand, eine absolut schwarze und eine diffus reflektierende, während Boltzmann geschlossene, teils spiegelnde, teils schwarze Flächen, Galitzin einen Zylinder mit spiegelndem Stempel und desgleichen Wänden und schwarzem Boden betrachtete. Schlußweise und Resultate stimmen wesentlich mit denen der genannten Autoren überein. Bdkr.

---

39. ***W. G. Mixter.*** *Die Verbrennungswärme des Wasserstoffs* (Sill. J. 16, S. 214—228. 1903). — Es wurde jedesmal ein Liter reiner Wasserstoff von Atmosphärendruck mit Sauerstoff, der noch etwa 2,7 Proz. Stickstoff enthielt, in einer Silberbombe verbrannt und die entstandene Wärmemenge kalorimetrisch gemessen. Aus drei Versuchsreihen, welche

zusammen 15 einzelne Versuche umfaßten, ergab sich als Verbrennungswärme von 1 g Wasserstoff bei konstantem Druck und Abkühlung des gebildeten Wassers auf 0° der Wert 33993 ± 16 Kalorien bei 20°. Eine Diskussion der besten von anderer Seite vorliegenden Versuche gibt — die hier beschriebenen ebenfalls berücksichtigt — als wahrscheinlichsten Wert der Verbrennungswärme 34020 Kalorien oder für ein Grammmolekül (H = 1,008).

bei 0°	68580 Kalorien	von 20°	
„ 18°	68440 „	„ 20°	

Fch.

---

40. *E. Rogovsky. Über das äußere Wärmeleitungsvermögen von Silberdrähten, die ins Wasser getaucht sind* (C. R. 136, S. 1391—1393. 1903). — Die Methode ist analog der von Rivière, Ayrton und Kilgour angewandten bei den Untersuchungen zur Bestimmung des Ausstrahlungsvermögen von in der Luft und in Gasen ausgespannten Drähten. Silberdrähte von 0,281 bis 0,868 mm Durchmesser sind an zylindrische Messingelektroden gelötet und im Inneren von Glasröhren von 1 cm innerem Durchmesser ausgespannt, durch die destilliertes Wasser mit 37 bis 104 cm in der Sekunde fließt. Durch die Drähte fließen Ströme von 0,3 bis 32 Amp. Die Spannungsdifferenz zwischen zwei Punkten des Drahtes wird durch Vergleichung mit der E.M.K. eines Clarkelementes bestimmt und daraus der Widerstand, sowie die entwickelte Wärme berechnet. Im stationären Zustande ist die durch den Strom entwickelte Wärme gleich der durch die äußere Oberfläche des Drahtes fließenden. Die Temperatur des Wassers zu beiden Seiten des Rohres wurde mit Thermometer gemessen, woraus sich die mittlere Temperatur ergab. Im voraus wurde die Beziehung zwischen dem Widerstande der Drähte und ihrer Temperatur ermittelt. Das äußere Wärmeleitungsvermögen H wird dargestellt durch $H = a + b\,\vartheta$, wobei die Konstanten a und b von der Temperatur t_0 des umgebenden Wassers, von der Geschwindigkeit v desselben und dem Durchmesser d des Drahtes abhängen. Allgemein ist

$$H = \left(\frac{c + m\,t_0}{d^n} + (e + p\,t_0)\,d^{n_1}\,\vartheta\right)\sqrt{v}\,,$$

wo ϑ die Temperaturzunahme des Drahtes und c, m, e, p, n und n_1 Konstante sind. J. M.

H. Schütz. Die neuesten Fortschritte in der Messung hoher Temperaturen (S.-A. d. Ver. Deutsch. Ingen. 1904. 7 S.).

G. Teichner. Untersuchungen über kritische Dichte (Drudes Ann. 13, S. 595—610. 1904).

G. Teichner. Untersuchungen über kritische Verdampfungswärme (Drudes Ann. 13, S. 611—619. 1904).

J. Traube und G. Teichner. Bemerkung über die kritische Temperatur des Wassers und des Quecksilbers (Drudes Ann. 13, S. 620—621. 1904).

Optik.

41. *E. Abbe. Gesammelte Abhandlungen. I. Band. Abhandlungen über die Theorie des Mikroskops* (486 S. Jena, G. Fischer, 1904). — Ohne Wissen des Verf. sind einige der wissenschaftlichen Mitarbeiter der Zeissschen Werkstätte in Jena daran gegangen, die Abbeschen Publikationen zusammenzutragen und von neuem der Öffentlichkeit zugänglich zu machen. Von dieser Sammlung liegt der erste Band vor. Er enthält die Abhandlungen, 22 an Zahl, welche auf die Theorie und den Bau des Mikroskops Bezug haben. Sie sind früher teils in deutschen Zeitschriften, teils in englischer Sprache im J. of the Roy. Microscopical Soc. in London veröffentlicht worden. Die jetzige Veröffentlichung gibt uns die deutschen Abhandlungen in ungeänderter Form wieder; die englischen sind ins Deutsche übertragen worden. Geändert sind nur offenbare Druckfehler und diese Stellen durch Fußnoten kenntlich gemacht. Eine Arbeit freilich: Über die Grenzen der geometrischen Optik, eine Streitschrift, hat durch Auslassen einiger polemischer Stellen eine Kürzung erfahren. Im übrigen ist der Charakter der Arbeiten erhalten geblieben. Die noch weiter hinzugefügten Fußnoten geben die Vervollständigung von Literaturangaben, oder enthalten die kurze Bemerkung, daß die Arbeit, auf welche der Verf. oben hinsichtlich weiterer

Ausführungen über sein Thema hinweist, nicht erschienen ist. Diese häufiger wiederkehrende Bemerkung liest man mit um so lebhafterem Bedauern, je mehr man bei der Lektüre der Abhandlungen durch die leichtfaßlichen, klaren Entwickelungen des Verf. erfreut und zu weiterem Studium seiner Ausführungen angeregt wird. Es.

---

42. *H. Scheffler. Das photographische Objektiv* (88 S. Halle a. S., W. Knapp, 1902. Encyklopädie der Photographie. Heft 41). — Eine gemeinverständliche Darlegung nennt sich das Werk. Es verfolgt den Zweck, den gebildeten Laien in den Stand zu setzen, sein Objektiv zweckmäßig verwenden bez. sich ein für seine Zwecke geeignetes selbst auswählen zu können. Es werden zu dem Behufe ohne jede mathematische Entwickelung in knappen Zügen die Abbildungsgesetze bei den Linsen, die Eigenschaften der zur Verwendung kommenden Glassorten, die auftretenden Abbildungsfehler und ihre Beseitigung durch passende Vereinigung der Gläser und Wahl der Linsenkonstanten geschildert. Anschließend hieran werden die Haupttypen der Objektive kurz nach ihren charakteristischen Eigenschaften besprochen und zum Schlusse eine Skizze des Verfahrens bei der Berechnung der Objektive, sowie des Herstellungsverfahrens der Linsen gegeben. Von einigen kleinen Unkorrektheiten (z. B. in Fig. 8b und Fig. 11) abgesehen, gibt das Werk eine geeignete Zusammenstellung der bei den photographischen Objektiven zu beachtenden Hauptpunkte. Es.

---

43. *Fr. J. Chesire. Über die Helligkeit des Gesichtsfeldes bei Prismendoppelfernrohren* (The Brit. Opt. J. 1903, No 24; Mechan. 11, S. 277—280. 1903). — Es wird auf diejenigen Eigenschaften der Prismenfernrohre hingewiesen, welche einen Vergleich des einen Instrumentes mit einem anderen ermöglichen. Es wird da zunächst die Wichtigkeit der Größe des Okularkreises an einem Beispiele dargetan und dann der Lichtverlust durch Reflexion und Absorption im Innern des Instrumentes erläutert. Der Verf. bezieht sich dabei auf die von Krüss (vgl. Beibl. 27, S. 829) angeführten Daten. Es.

---

44. ***Sir W. Huggins und Lady Huggins.*** *Über das Spektrum der spontan leuchtenden Strahlung des Radiums bei gewöhnlicher Temperatur* (Proc. Roy. Soc. 72, S. 196—199. 1903; Astrophys. J. 18, S. 151—155. 1903). — Auf Grund theoretischer Überlegungen vermuteten die Verf., daß das spontane Licht des Radiums (Radiumbromid) aus Linien bestehe. Da eine okulare Prüfung kein sicheres Resultat gab, wurde mit Hilfe eines Quarzspektrographen bei breitem Spalte eine Aufnahme gemacht mit einer Expositionsdauer von 72 Stunden. Die ursprüngliche Vermutung, daß das erhaltene Spektrum aus Heliumlinien bestehe, erwies sich als irrig, vielmehr zeigt das Radiumspektrum vollkommene Übereinstimmung mit demjenigen des Stickstoffes. Die Linien des Radiums selbst fehlen, wie der Vergleich mit dem Funkenspektrum zeigte, das mit demselben Apparat aufgenommen wurde. Die Frage, ob der leuchtende Stickstoff okkludiert ist oder der Atmosphäre angehört, soll später untersucht werden. (Vgl. das folgende Referat.) Kn.

---

45. ***Sir W. Huggins und Lady Huggins.*** *Weitere Beobachtungen über das Leuchten von Radium bei gewöhnlichen Temperaturen* (Proc. Roy. Soc. 72, S. 409—413. 1903; Astrophys. J. 18, S. 390—396. 1903). — In derselben Weise (vgl. das vorige Referat) wurden mit Hilfe eines Quarzspektrographen unter Anwendung von 7 bis 9 tägigen Expositionen Aufnahmen des spontanen Radiumlichtes gemacht. Das Spektrum desselben erweist sich nunmehr als zusammengesetzt aus dem *positiven* und *negativen* Stickstoffspektrum. Da es naheliegt, die Anregung des letzteren den β-Strahlen zuzuschreiben, so sollte man eine Ausdehnung der Emission über die Grenzen des Radiumpräparats erwarten. Dies ist jedoch nicht der Fall. Ebensowenig sind Linien des Radiums selbst oder des Broms zu sehen, wenn Radiumbromid verwendet wird. Dies wird durch Versuche plausibel gemacht, bei welchen Funken zwischen Elektroden aus Radium oder in einer aus Luft und Brom gemischten Atmosphäre überspringen. So lange keine Kapazität eingeschaltet ist, sieht man nur das Bandenspektrum des Stickstoffs.

Weiterhin wurde geprüft, ob in dem Lichte eines unter dem Einfluß von Radiumstrahlen phosphoreszierenden Schirmes

Heliumlinien zu finden sind. Da das kontinuierliche Phosphoreszenzlicht plötzlich bei 5889 aufhört, läßt sich die Abwesenheit von He-Linien unterhalb dieser Grenze mit Sicherheit konstatieren. Ebenso fehlen die Stickstoffbanden.

Auch das längere Zeit in eine zugeschmolzene Röhre eingeschlossene Radium zeigt keine Heliumlinien, obwohl man nach den Versuchen von Ramsay und Soddy wohl an eine solche Möglichkeit denken könnte.

Weitere Versuche werden in Aussicht gestellt. Kn.

---

46. *Sir W. Crookes. Das ultraviolette Spektrum des Radiums* (Proc. Roy. Soc. 72, S. 295—304. 1903; Chem. News 88, S. 202—205. 1903). — Das Spektrum einer starken Lösung von Radiumnitrat wurde mit einem Spektralapparat von 4 Quarzprismen photographiert und gemessen. Die Prismen waren nebst Spalt und Kassette in einem luftdichten Gehäuse auf einer Eisenplatte montiert. Über Einrichtung und Gebrauch dieses Apparates werden nähere Angaben gemacht. Die Lösung befand sich in einer Art Fulgurator, in welchem der Funke zwischen Metallspitzen überschlug. Durch denselben wurde während der Exposition ein lebhafter Luftstrom gesaugt, der die entstehenden Dämpfe wegführte und gestattete, das zerstäubte Salz wieder aufzufangen.

Die Ausmessung der Photographien, von denen einige Proben beigegeben werden, erfolgte relativ zu dem gleichzeitig photographierten Spektren des Eisens oder des Zinks und Kadmiums. Die Reduktion auf Wellenlängen geschah mit Hilfe eines von Stokes angegebenen Verfahrens, das darauf hinausläuft, an den nach einem älteren Verfahren berechneten Werten eine Korrektur anzubringen. In dem Bereiche zwischen $\lambda = 2709{,}06$ und 5813 wurden 13 Radiumlinien gemessen. Eine Reihe Linien, welche Runge, Demarcay, sowie Exner und Haschek geben, fand Crookes nicht wieder, was für die Reinheit seines Materials spricht; dagegen hat er vier Linien mehr als jene. Die Zahlenwerte für die Wellenlängen stimmen nicht sehr mit den von Runge sowie von Exner und Haschek überein. Die Differenzen zwischen Runge und Crookes schwanken zwischen 0,06 und 0,25 A.E., zwischen Exner-Haschek und Crookes in den Grenzen 0,04 bis 0,4 A.E., zwischen Runge und Exner-Haschek in den Grenzen 0,03 bis

0,4 A.E., wobei stets die großen Zahlen überwiegen. Die mit angegebenen Tausendstel A.E. dürften somit kaum Wert haben.

Kn.

---

47. *C. Runge. Über die spektroskopische Bestimmung des Atomgewichtes* (Verh. d. D. Physik. Ges. 5, S. 313—315. 1903; Physik. ZS. 4, S. 752—754. 1903). — Experimentalvortrag, gehalten vor der Naturforscher-Versammlung in Kassel über die Beziehungen und Gesetzmäßigkeiten der Linienspektren, der darin gipfelt, das Atomgewicht des Radiums in der bekannten Weise aus dem Abstand der Glieder eines Linienpaares zu ermitteln. Gegen die Einwände Mad. Curies gegen das Resultat erwidert der Verf., daß der spektroskopische Befund kein sicheres Zeichen der Reinheit sei, und daß Demarcay, auf dessen spektroskopische Prüfung sich Mad. Curie berufe, gerade in ihrem Material zwei Linien gefunden habe, welche unzweifelhaft Baryumlinien seien. Kn.

---

48. *A. Towler und H. Payn. Die Spektra von Metallbogen in einer evakuierten Kugel* (Proc. Roy. Soc. 72, S. 253—258. 1903). — Eine Kugel wurde bis auf etwa 1 bis 2 mm evakuiert und unter Benutzung eines Stromes von 100 Volt und 8 Amp. ein Bogen zwischen Stäben aus käuflichem Magnesium, Zink, Kadmium, Eisen in dem luftverdünnten Raume gebrannt. Die entstehenden Spektra wurden photographiert. Im allgemeinen treten neben den Metalllinien die Linien des Wasserstoffs auf, außerdem Banden, die sonst nur in einer Wasserstoffatmosphäre zu beobachten sind und deshalb den Wasserstoffverbindungen der betreffenden Metalle zugeschrieben werden. Der Wasserstoff selbst soll in den Metallen okkludiert sein, und frei werden, wenn sich diese erhitzen.

Sodann finden die Verf. in dem Bogen unter vermindertem Druck die Funkenlinien resp. „enhanced lines“, z. B. die Linie 4481 des Mg, 4912, 4924 des Zn, 5379 des Cd, 5018, 4584 des Fe.

Die Frage, ob dies, ähnlich wie bei den Versuchen von Porter, Hartmann u. a., der Gegenwart des Wasserstoffs zuzuschreiben sei, wird vorläufig noch offen gelassen. Kn.

---

49. *G. W. Walker. Über unsymmetrische Verbreiterung von Spektrallinien* (Phil. Mag. (6) 6, S. 536—540. 1903). — Die Verbreiterung der Spektrallinien soll in einer von den bisherigen Versuchen abweichenden Art dadurch erklärt werden, daß in der leuchtenden Flamme oder sonstigen Lichtquelle geladene Teile angenommen werden, die, durch das Licht in Mitschwingen versetzt, mit anderer Periode schwingen, wie die ursprünglich emittierenden Teile. Zunächst wird für negativ geladene Partikel und für ebene Wellen die Rechnung ausgeführt, die ergibt, daß außer dem ursprünglichen Lichte noch solches von größerer Wellenlänge durch die geladenen Teile emittiert wird. Durch den Doppler-Effekt soll sich dies als unsymmetrische Verbreiterung nach Rot hin kenntlich machen. Die Intensität der letzteren soll außer von der Stärke und Beschaffenheit der ursprünglichen Emission, von der Zahl der geladenen Teile und von der Wellenlänge abhängen. Die Breite der Linien soll dem Kubus der Wellenlänge proportional sein.

Zur Erklärung der Verbreiterung nach Violett hin werden die positiven Ionen herangezogen und es wird in etwas gewagter Weise angenommen, daß der kontinuierliche Strom dieser geladenen Teile ein starkes lokales magnetisches Feld hervorrufe. Dann soll der Zeeman-Effekt hereinspielen und durch seine Unsymmetrie die Unsymmetrie der Linien herbeiführen.

Kn.

---

50. *G. W. Walker. Theorie der Lichtbrechung in Gasen* (Phil. Mag. (6) 6, S. 464—492. 1903; vgl. Beibl. 27, S. 1081). — Die Grundidee des Verf. ist die Annahme, daß die durch elektrische Kräfte hervorgerufene Molekularbewegung von der Temperatur abhängig ist. Zu dem Zwecke stellt er sich zunächst vor, ein Molekül bestehe aus einem positiven und einem negativen Elektron von gleichen Elektrizitätsmengen, aber verschiedenen Massen m_1 und m_2. Infolge der elektrostatischen Anziehung werden die beiden Elektronen sich bis zur Berührung nähern, und es wird vorausgesetzt, daß die beiden Partikel Kreise um ihren gemeinsamen Schwerpunkt beschreiben, ohne radiale Schwingungen auszuführen.

Die beiden sich berührenden Elektronen eines Moleküls üben aufeinander einen Druck aus, der die Differenz ist

zwischen der elektrischen Anziehung und der Zentrifugalkraft infolge der rotatorischen Bewegung. Äußere elektromagnetische Kräfte werden die Rotationsenergie beeinflussen; der Mittelwert der Rotationsenergie wird der absoluten Temperatur proportional gesetzt.

Es gibt eine kritische Winkelgeschwindigkeit, bei der Trennung der Partikel eintreten muß, nämlich dann, wenn die Zentrifugalkraft die elektrische Anziehung übertrifft.

Das Maxwell-Boltzmannsche Verteilungsgesetz wird den Rechnungen zugrunde gelegt, und der Brechungsexponent für eine auffallende ebene elektromagnetische Welle wird ermittelt.

Sodann wird die Verallgemeinerung vorgenommen, daß anstatt eines negativen Elektrons viele angenommen werden, die mit einem positiven Elektron verbunden sind. Diese Elektronen verursachen eine Störung der ebenen Welle, die im allgemeinen nur gering ist, aber für ganz bestimmte Schwingungszahlen beträchtliche Werte annimmt; die Schwingungszahlen werden mit denen der Spektrallinien identifiziert.

Die experimentelle Verifikation der Theorie ergibt sich aus folgender Tabelle. Es bezeichnet n_{Na} den Brechungsexponenten für Na-Licht: k die Dielektrizitätskonstante.

Gas	Theorie	Messung	Beobachter
SO_2	n_{Na} = 1,000 695	1,000 674	Walker
NH_3	n_{Na} = 1,000 391	1,000 379	Walker
Luft	k = 1,000 582	1,000 558	Boltzmann
CO_2	k = 1,000 886	1,000 892	Boltzmann
H_2	k = 1,000 304	1,000 272 1,000 228	Boltzmann

Die Übereinstimmung zwischen Rechnung und Beobachtung ist sehr befriedigend zu nennen. Gans.

---

51. ***R. W. Wood.*** *Die anomale Dispersion, Absorption und Oberflächenfarbe des Nitrosodimethylanilins* (Phil. Mag. 6, S. 96—112. 1903). — Das Nitrosodimethylanilin besitzt ein Gebiet selektiver Absorption im Violett, läßt aber alle anderen Strahlen des sichtbaren Spektrums durch. Es nimmt also eine

Mittelstellung ein zwischen der großen Zahl Stoffe, die normale Dispersion und ein Absorptionsgebiet im Ultraviolett besitzen und den Farbstoffen, bei denen die selektive Absorption mitten in das sichtbare Spektrum fällt. Der Nitrosofarbstoff hat wegen dieser Eigenschaft ein sehr auseinandergezogenes Spektrum, das 15 bis 20 mal so groß ist wie für ein Glasprisma desselben Winkels und zeigt eine violette Oberflächenfarbe. Die Substanz kann, ohne Zersetzung zu erfahren, geschmolzen und verdampft werden. Der Verf. maß die Dispersion an flüssigem Farbstoff beim Erstarrungspunkt, indem er beobachtete, wo das Bild des monochromatisch beleuchteten Spektrometerspaltes hinfiel, bevor die Substanz erstarrte; wenn letzteres eintritt, wird das Prisma undurchsichtig, wohl deshalb, weil der Farbstoff kristallinisch erstarrt. Die Substanz war zwischen zwei unter einem bestimmten Winkel geneigten planparallelen Platten eingepreßt. Der Brechungsindex wurde von $\lambda = 497\ \mu\mu$ $n = 2{,}140$ bis $\lambda = 763\ \mu\mu$ $n = 1{,}697$ gemessen. Die Durchsichtigkeit des Nitrosofärbstoffs jenseits der Absorption im Blau ist indes nur gering, und um die Dispersion auch im Ultraviolett zu messen, hat der Verf. zunächst den Polarisationswinkel bestimmt. Der Verf. untersuchte erst im sichtbaren Gebiet, wo gemäß der starken Dispersion auch der Polarisationswinkel für die verschiedenen Farben sehr verschieden ist. Im ultravioletten Spektrum ist indes diese Methode, wie der Verf. zeigt, nicht anwendbar, da die hierzu notwendigen Quarzlinsen durch ihre Rotationsdispersion störend wirken. Er maß deshalb das Reflexionsvermögen durch Vergleichung mit Magnalium angenähert; dasselbe ist für $\lambda = 350\ \mu\mu$ am kleinsten, ungefähr $^1/_{40}$, für $\lambda = 240\ \mu\mu$, ferner für $\lambda = 380 = {}^1/_2$ und am stärksten für $\lambda = 399\ \mu\mu$ bis $467\ \mu\mu$. Der Verf. hat schließlich den Gang der Dispersion auch photographisch nach der Methode der gekreuzten Spektren dargestellt. Ferner fand er auf photographischem Wege, daß die Lage der Absorptionsgebiete im flüssigen und im in Glyzerin gelösten Farbstoff fast gleich ist. Die Absorptionsbanden des festen doppeltbrechenden Farbstoffs liegen symmetrisch zu denen des flüssigen. Im gasförmigen Zustand ist das Absorptionsgebiet gegen das Ultraviolett verschoben. Der Verf. berechnet die Konstanten der Ketteler-Helmholtzschen Dispersionsformel

und kann aus dem Unterschied zwischen dem theoretisch ermittelten und dem direkt beobachteten Brechungsindex für das Ultraviolett ($\lambda = 0{,}34\,\mu$) die Anwesenheit eines weiteren Absorptionsgebiets im äußersten Ultraviolett folgern; auch im Ultrarot sind nach seiner Ansicht solche vorhanden.

Schließlich hat der Verf. noch die Absorption und Dispersion des Toluols im Ultraviolett gemessen. Es zeigt sich in der Kurve deutlich der Einfluß eines scharfen Absorptionsstreifens bei $\lambda = 0{,}27\,\mu$. Kbgr.

---

52. ***H. Precht.*** *Mehrfarbige Lösungen* (Physik. ZS. 4, S. 572—573. 1903). — Häufig lassen farbige Lösungen zwei begrenzte Spektralbezirke durch, und da in verschiedenen Lichtquellen die Helligkeit der einzelnen Spektralbezirke recht verschieden ist, so kann man Mischungen von gefärbten Lösungen finden, die z. B. für Tageslicht grün, für Glühlicht rot aussehen, so Methylviolett und Papageigrün, Methylenblau und Tartrazin, Brillantgrün und Naphtolgelb. Außerdem gibt es aber auch einheitliche Farbstoffe, die bei einer bestimmten Konzentration dasselbe Verhalten zeigen, z. B. ein alkoholischer Auszug von Blutbuchenblättern. Ferner gibt es Lösungen, die mit der Konzentrationsänderung sehr starken Farbenwechsel zeigen. So erscheint eine wässerige Lösung von Brillantsäuregrün z. B. bei einem Prozentgehalt von 0,125—0,25 für Glühlicht nacheinander grün, blaugrün, blau, dunkelblau, violett, purpur, rot. Der Verf. hat dies Verhalten auch spektroskopisch genauer untersucht. Kbgr.

---

53. ***R. Meyer.*** *Fluoreszenz und chemische Konstitution* (Chem. Ber. 36, S. 2967—2970. 1903). — Nach der Theorie des Verf. (Beibl. 22, S. 401) wird die Fluoreszenz vieler organischer Verbindungen durch die Anwesenheit ganz bestimmter „fluorophorer“ Atomgruppen im Molekül des fluoreszierenden Stoffes bedingt. Das Fluorophor, das meist ein Sechserring ist, entfaltet seine Wirkung erst dann, wenn es zwischen dichteren Atomkomplexen, wie etwa Benzolkernen, gelagert ist. Von J. T. Hewitt ist die Theorie dahin festgelegt worden, daß die fluoreszierenden Stoffe noch die Erscheinung der symmetrischen Tautomerie zeigen müssen (ZS. f. phys. Chem.

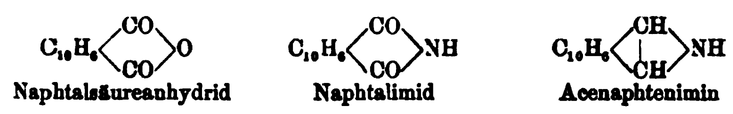
34, S. 1. 1900; Beibl. 24, S. 996). Der Verf. hielt die Hewittsche Theorie früher für unzutreffend, weil nach dieser Theorie Phenolphtaleïn eine Fluoreszenz, die aber nicht aufzufinden ist, aufweisen sollte. Da er aber jetzt den Nachweis führen konnte, daß Phenolphtaleïn und Hydrochinonphtaleïn keinerlei Neigung zur Tautomerie zeigen (Chem. Ber. 36, S. 2949. 1903), so verschwindet darauf der Einwand gegen die Hewittsche Theorie. Einige Bemerkungen über die Fluoreszenz der o-Cumarsäure und des Umbelliferons bilden den Schluß der Abhandlung. H. Kffn.

---

54. ***Francesconi und Bargellini.*** *Über die Fluoreszenz des Naphtalsäureanhydrids und einiger seiner Derivate* (Gazz. chim. (2) 33, S. 129—133. 1903). — Die Fluoreszenz, welche eine Lösung des Naphtalsäureanhydrids in konzentrierter Schwefelsäure zeigt, läßt sich nach der Theorie von Hewitt nur sehr gezwungen erklären, da das Auftreten von tautomeren Formen nur ermöglicht wird, wenn das Anhydridsauerstoffatom sich vierwertig und damit auch basisch verhielte.

Die Verf. haben zusammen mit Signora Pirazzoli das Acenaphtenimin hergestellt, dessen Lösung in konzentrierter Schwefelsäure ebenfalls blau fluoresziert.

In der Reihe



Naphtalsäureanhydrid Naphtalimid Acenaphtenimin

wächst die Intensität der Fluoreszenz von Naphtalsäureanhydrid zum Acenaphtenimin. Auch die Theorie von R. Meyer stimmt mit den Tatsachen nur wenig überein, sie erklärt nicht die Fluoreszenz der Aminoderivate der Phtalsäureester und die des Aminophtalimids; sie gibt keinen Aufschluß über den meist hindernden Einfluß von elektronegativen Substituenten, wie OH, Cl, Br, J und NO_2, und ebensowenig über die begünstigende Wirkung von elektropositiven Gruppen, wie NH_2 und $N(CH_3)_2$. Um die Erscheinungen der Fluoreszenz richtig auszulegen, müssen noch viele systematische Untersuchungen ausgeführt werden. H. Kffn.

---

55. *Armstrong und Lowry. Lumineszenzerscheinungen und ihre mögliche Beziehung zur Radioaktivität* (Chem. News 88, S. 89—92. 1903). — Die Vermutung, daß tribolumineszierende Substanzen im Augenblick des Zerreibens radioaktiv sind, hat sich nach Versuchen, die William Crookes am Saccharin anstellte, nicht bestätigt. Die Verf. geben eine Erklärung der Tribolumineszenz, ausgehend von der Theorie tautomerer, oder — wie sie es für vorliegende Fälle zu nennen vorziehen — isodynamischer Formen. Diese Lumineszenz soll dadurch bedingt sein, daß die Kristalle der beständigen Formen geringe Mengen der unbeständigen isodynamischen enthalten, welche während und infolge des Zerreibens unter Lichtblitzen sich in die beständigen umwandeln. Einigen Betrachtungen über Fluoreszenz und Phosphoreszenz schließen die Verf. Bemerkungen über das Zustandekommen der Lumineszenz des Radiums an. Sie halten diese für eine sehr kräftige Fluoreszenz, die durch Strahlungen, welche die gewöhnlichen Körper durchdringen, hervorgerufen wird. Daß gerade Radium allein diese Fähigkeit besitzt, mag vielleicht damit zusammenhängen, daß dieses Element das höchste Atomgewicht hat. Ihm nah verwandte Elemente sind bekanntlich durch lumineszierende Sulfide ausgezeichnet. — Thorium und Thorium X sprechen die Verf. als isodynamische Formen oder etwas Ähnliches an. Zum Schlusse wird darauf aufmerksam gemacht, daß bei nicht wenigen Substanzen die Fähigkeiten zur Tribolumineszenz, zur Fluoreszenz und zur Phosphoreszenz gleichzeitig vorhanden sind; Urannitrat ist überdies noch radioaktiv.

H. Kffn.

---

56. *R. W. Wood und J. H. Moore. Das Fluoreszenz- und Absorptionsspektrum des Natriumdampfes* (Phil. Mag. (6) 6, S. 362—374. 1903; Physik. ZS. 4, S. 701—706. 1903; Astrophys. J. 18, S. 94—111. 1903). — Die von Wiedemann und Schmidt entdeckte Fluoreszenz des Natriumdampfes wird genauer untersucht vermittelst eines Konkavgitters. Zur Erzeugung des Natriumdampfes diente ein Stahlrohr von 2 Fuß Länge (3 zöllig), in dessen Boden ein breiteres Stück Rohr mit Silber eingelötet war. Auf dieselbe Art war ein seitliches Ansatzrohr und ein Stutzen zum Leerpumpen eingelötet. An die Enden der großen Röhre waren zwei Glasplatten, an das

Ende des seitlichen Stückes eine Quarzplatte mit Siegellack angekittet. Das untere Stück wurde mit Natrium gefüllt und die Luft bis auf 1 mm ausgepumpt. Die Beleuchtung geschah durch die großen Öffnungen vermittelst Sonnenlicht, erwärmt wurde mit einem Bunsenbrenner.

Die spektroskopische Untersuchung des durch die seitliche Röhre ausgesandten Fluoreszenzlichtes ergab nun zunächst die interessante Tatsache, daß der Natriumdampf die D-Linien nicht emittiert. Das von ihm gelieferte Emissionsspektrum liegt vielmehr zwischen 534 und 460 und entspricht vollkommen dem Absorptionsspektrum.

Auch im roten Teil des Spektrums fanden sich Banden, deren Herkunft indes noch genauer untersucht werden soll.

Um weiterhin zu untersuchen, ob die absorbierte Wellenlänge ohne Veränderung wieder emittiert werde oder nicht, wurde der Natriumdampf mit monochromatischem Licht beleuchtet.

Die grüne Fluoreszenz trat ein, sobald das einfallende Licht die Wellenlänge 460 erreichte; mit steigender Wellenlänge erreichte die Fluoreszenz ein Maximum, um zu verschwinden, sobald das einfallende Licht die D-Linien erreichte. Nahm die Wellenlänge weiter zu, so entwickelte sich Fluoreszenz im Rot, um in derselben Weise ein Maximum zu erreichen und dann zu verschwinden.

Um die Zusammensetzung des durch verschiedene Farben erregten Fluoreszenzlichtes zu prüfen, wurde okular mit einem durchsichtigten Plangitter beobachtet, das unmittelbar vor das Auge gehalten wurde. Die Beleuchtung geschah durch einen horizontalen Spalt.

Bei Beleuchtung mit blauem Licht wurde außer dem Fluoreszenzspektrum blaues Licht emittiert; zwischen beiden Teilen des Spektrums war eine dunkle Stelle. Mit steigender Wellenlänge rückte diese dunkle Stelle ebenfalls aufwärts, während das Maximum der Fluoreszenz abwärts wanderte (nach abnehmenden Wellenlängen).

Genauere Untersuchungen über diesen Punkt sollen noch angestellt werden, ebenso wie über den Einfluß des Druckes auf Fluoreszenz und Absorption.

Endlich diskutieren die Verf. die Bedeutung der Tatsache,

daß Na-Dampf zwar Licht von der Wellenlänge der *D*-Linien absorbiert, nicht aber als Fluoreszenzlicht emittiert, und sie weisen nach, daß die Lommelsche Theorie mit diesem Umstand nicht vereinbar sei.

An der letztgenannten Stelle findet man außerdem noch eine Liste von Linien des Absorptionsspektrums des Natriumdampfes. Kn.

---

57. **G. Sagnac.** *Prinzip eines neuen Interferenzrefraktometers* (Mechan. **11**, S. 199—200. 1903). — Der Verf. verwendet ein Paar einander paralleler versilberter ebener Flächen *m* und *m'*, die nahezu senkrecht von parallelem Licht beleuchtet werden. Jede ebene Welle wird durch Reflexion an *m* und *m'* in zwei miteinander interferenzfähige Teile zerlegt, die unter dem 0 nahekommenden Winkel *i* reflektiert werden. Ihr Gangunterschied beträgt dann $2e \cos i$, wo *e* der Abstand der beiden Spiegel voneinander ist. Zwischen Lichtquelle und Linse wird eine durchsichtige Glasplatte unter 45° aufgestellt, welche das reflektierte Licht seitlich zurückwirft und so die bequeme Beobachtung ermöglicht. Dieselbe Linse, welche die Lichtstrahlen parallel macht, vereinigt natürlich die zurückkehrenden wieder im Abstand ihrer Brennweite und man erhält so ein Ringsystem, das lokalisiert ist. Diese Anordnung hat vor der Michelsonschen den Vorteil, daß beide Lichtbündel sehr nahe beieinander liegen und Temperaturänderungen demnach von geringem Einfluß sind. Der Verf. beschreibt kurz zwei auf diesem Prinzip beruhende Anordnungen, von denen die zweite den Vorzug hat, daß die Lokalisierung der Ringe unabhängig von dem Abstand der Lichtquelle von der Linse ist. Kbgr.

---

58. **Th. Vautier.** *Über ein Reflexionsinterferenzrefraktometer* (C. R. 137, S. 615—617. 1903; J. de Phys. (4) 2, S. 888—899. 1903). — Es wird ein Interferenzrefraktometer beschrieben, welches erlaubt, die beiden interferierenden Bündel vollständig voneinander zu trennen, auch auf weite zu durchsetzende Strecken.

Der Apparat besteht im wesentlichen aus vier ebenen und parallelen reflektierenden Oberflächen. Sie werden gebildet von

drei versilberten Spiegeln M_1, M, M_2, von denen der eine M, der in der Mitte zwischen M_1 und M_2 aufgestellt wird, auf beiden Seiten versilbert ist. Der Strahlengang ist folgender: Ein durch eine Linse L parallel gemachtes Strahlenbündel, ausgehend von einem Spalte S, wird dadurch in zwei Bündel geteilt, daß ein Teil des Bündels von M_2 nach der Rückseite von M und von hier aus in der ursprünglichen Richtung weiter reflektiert wird. Der andere Teil des Bündels fällt auf die Vorderfläche von M, wird von hier nach dem Spiegel M_1 und von diesem weiter in der ursprünglichen Richtung reflektiert. Eine Linse L_2 mit großer Brennweite entwirft in ihrer Brennebene ein Bild des Spaltes S. Dieses Spaltbild teilt man in zwei einander sehr benachbarte S_1 und S_2 dadurch, daß man den Spiegel M_2 ein ganz klein wenig um eine Gerade parallel zum Spalte dreht. Die beiden so erhaltenen reellen Spaltbilder S_1 und S_2 bilden den Ausgang von zwei interferenzfähigen Strahlenbündeln. Die Messungen geschehen ähnlich wie bei den bekannten Interferenzrefraktometern; das zu untersuchende Medium wird zwischen die Spiegel $M_1 M$ oder $M M_2$ gestellt.

Es läßt sich sehr leicht eine Vorrichtung treffen, welche eine photographische Aufzeichnung der Verschiebung der Interferenzstreifen als Funktion der Zeit ermöglicht.

Die Empfindlichkeit des Apparates läßt sich innerhalb weiter Grenzen variieren. Nur ein Beispiel: Handelt es sich um Luft von Atmosphärendruck, so genügt eine Strecke von 13 m, welche der eine Strahl durcheilt, daß eine Veränderung der Dichte um $^1/_{10000}$ das photographisch aufgenommene Streifensystem um Streifenbreite verschiebt; man könnte so Druckunterschiede unter $^1/_{100000}$ Atmosphäre, oder Temperaturunterschiede von der Größenordnung ($^2/_{1000}{}^0$) sichtbar machen.

K. S.

***Day* und *Orstrand*.** *Der schwarze Körper und die Messung hoher Temperaturen* (Astrophys. J. 19, S. 1—40. 1904).

***Ritchey*.** *Über eine Methode, optische Spiegel während der Herstellung zu prüfen* (Astrophys. J. 19, S. 53—69. 1904).

***Edwards*.** *Phosphoreszenz photographischer Platten* (Nat. 69, S. 250. 1904).

***Vaugthon*.** *Phosphoreszenz photographischer Platten* (Nat. 69, S. 272. 1904).

L. Pfaundler. Über die dunklen Streifen, welche sich auf den nach dem Lippmannschen Verfahren hergestellten Photographien sich überdeckender Spektren zeigen (Wien. Anz. 1904, S. 1—2).

Liesegang. Zur Theorie der Entwickelung (S.-A.)

L. Vignon. Über die optische Aktivität der Cellulose und ihrer Stickstoffderivate (Bull. soc. chim. (3) 31, S. 105—106, 1904).

A. Klages und R. Sautter. Über optisch-aktive Benzolkohlenwasserstoffe (Chem. Ber. 37, S. 649—655. 1904).

A. C. O. Hann und A. Lapworth. Optisch-aktive Ester von β-Keton- und β-Aldehydsäuren. 4. Teil. Kondensation von Aldehyden mit Menthyl-Acetacetat (J. chem. Soc. 85, S. 46—56. 1904).

Fr. Tutin und Fr. St. Kipping. Die 4 optisch-isomeren l-Menthylamine und ihre Salze (J. chem. Soc. 85, S. 65—78. 1904).

Elektrizitätslehre.

59. *Mdme. Curie. Untersuchungen über die radioaktiven Substanzen* (Ann. chim. phys. 30, S. 145—203, 289—326. 1903). — Die Abhandlung bildet die Fortsetzung des auf S. 51 d. B. besprochenen Aufsatzes. Sie enthält eine umfangreiche, übersichtliche Beschreibung und Zusammenstellung der wichtigsten eigenen und von anderen Forschern ausgeführten Versuche über die Strahlung der neuen radioaktiven Substanzen. Es werden behandelt die Energie der Strahlung, die zusammengesetzte Natur derselben, die Ablenkbarkeit durch ein magnetisches Feld, das Durchdringungsvermögen, die ionisierende Wirkung auf isolierende Flüssigkeiten und auf Luft, ferner die Erregung von Fluoreszenz und Thermolumineszenz, die Wärmeentwickelung in Radiumsalzen, die chemischen und physiologischen Wirkungen und zuletzt der Einfluß der Temperatur auf die Strahlung. Der dritte Teil behandelt die Erscheinungen der induzierten Radioaktivität. Es wird zunächst gezeigt, daß der Grenzwert der induzierten Radioaktivität, welche ein mit einer aktiven Substanz in ein Gefäß geschlossener Körper annimmt, unabhängig ist sowohl von der Natur als auch von dem Druck des das Gefäß erfüllenden Gases. Der Grenzwert hängt nur ab von der Menge des induzierenden Radiumsalzes. Alsdann wird die

Aktivierung und Desaktivierung der umgebenden Luft besprochen und ferner die Rutherfordsche Annahme von der Entwicklung einer radioaktiven gasförmigen Substanz oder Emanation aus Radiumpräparaten. Die Verf. und Hr. Curie sind bezüglich dieser Annahme anderer Anschauung, sie vermuten, daß die Emanation nur eine im Gase in noch unbekannter Form angesammelte radioaktive Energie sei. Des weiteren werden eigene und fremde Versuche beschrieben, aus denen Aufschlüsse über die induzierte Radioaktivität von in aktiven Lösungen eingetauchten oder aufgelöst gewesenen Metallen erhalten werden. Auch auf das Verhalten aktiver Salze bei und nach dem Erhitzen wird eingegangen. Zum Schlusse werden die Ansichten über die Natur und die Ursache der Radioaktivität mit dem Ergebnis einer Kritik unterzogen, daß, trotzdem wir in den letzten Jahren unsere Erfahrungen über radioaktive Substanzen sehr bereichert haben die Erscheinung immer noch ein Rätsel und Gegenstand tiefen Staunens ist. Ganz zuletzt gibt die Verf. in einer Zusammenstellung genau an, wie weit ihr persönlicher Anteil an den Untersuchungen über radioaktive Substanzen geht. H. Kffn.

---

60 und 61. ***Mme. Sklodowska Curie.*** *Recherches sur les substances radioactives. Thèse. 2. edition, revue et corrigée* (155 S. Paris, Gauthier-Villars, 1904). — *Untersuchungen über die radioaktiven Substanzen. Übersetzt und mit Literaturergänzungen versehen von W. Kaufmann* („Die Wissenschaft". Samml. naturw. u. math. Monographien. Heft 1. 132 S. geh. M 3,00, geb. M 3,80. Braunschweig, Fr. Vieweg & Sohn, 1904). — Der in den Ann. chim. phys. erschienene, auf S. 51 und vorstehend besprochene Aufsatz der Frau Curie — die zweite revidierte Ausgabe ihrer These — ist zugleich auch in Buchform erschienen, sowohl in der Originalsprache, als auch in deutscher Übertragung von W. Kaufmann. Die letztere bildet das 1. Heft einer neuen Sammlung von Monographien, die in zwanglos erscheinenden, einzeln käuflichen Heften ausgegeben werden sollen. Das Unternehmen, das unter besonderer Mitwirkung von Prof. E. Wiedemann ins Leben tritt, beabsichtigt, übersichtliche Darstellungen über begrenzte Teile des mathematisch-naturwissenschaftlichen Gebietes zu geben. Es

konnte wohl kaum mit einer interessanteren Arbeit als derjenigen der Frau Curie eingeleitet werden. Gegenüber dem französischen Original enthält die deutsche Ausgabe noch eine Reihe von Ergänzungen, die dem neuesten Stande der Erkenntnis Rechnung tragen. W. K.

---

62. ***J. Stark.*** *Dissoziierung und Umwandlung chemischer Atome* (VII u. 57 S. Preis *M* 1,50. Braunschweig, Fr. Vieweg & Sohn, 1903). — Der Verf. hat die elektrische Dissoziierung und Leitung der Gase, die Untersuchungen Rutherfords und Soddys über die radioaktiven Substanzen und die neuesten Untersuchungen über die Entstehung von Helium und Radium in mehreren, in der Naturw. Rundsch. erschienenen Aufsätzen behandelt (vgl. Beibl. 28, S. 60). Die vorliegende Schrift ist eine Sonderausgabe dieser Abhandlungen. W. K.

---

63. ***W. Ackroyd.*** *Experimente und Beobachtungen mit Radiumverbindungen* (Chem. News 88, S. 205—206. 1903). — Kochsalz wird unter dem Einfluß von Radiumstrahlen auf mehrere Stunden phosphoreszierend und wirkt dann innerhalb zwei Minuten deutlich auf eine photographische Platte. Eine Spur Feuchtigkeit begünstigt das Auftreten der Phosphoreszenz. Lithiumchlorid wird ebenfalls phosphoreszierend, in Gegenwart von zuviel Feuchtigkeit jedoch nicht. Kaliumchlorid verliert die erlangte Phosphoreszenz rasch wieder, Kaliumbromid weniger schnell. Die Jodide sowohl von Kalium wie von Natrium ergaben negative Resultate. Aus den Versuchen wird geschlossen, daß bei den Alkalien die Fähigkeit zur Phosphoreszenz mit steigendem Atomgewicht abnimmt. Die Farbenwechsel, welche bei den verschiedenen Salzen der Reihe nach auftreten, sind dieselben wie die, welche bei dem vom Verf. so benannten Metachromismus (Chem. News 34, S. 75) auftreten. Gelegentlich einiger Versuche zum Nachweis der Wärmeentwickelung von Radiumverbindungen wurde beobachtet, daß radioaktives Baryumchlorid durch Feuchtigkeit seine Aktivität verliert, welche nur durch Glühen wieder hergestellt werden kann. H. Kffn.

---

64. ***L. Bleekrode.*** *Ein einfacher Vorlesungsversuch mit Radiumstrahlen* (Nat. 69, S. 103. 1903). — Der Verf. demonstriert die Tatsache, daß Radiumstrahlen sehr leicht ein hohes Vakuum durchdringen, indem er ein Radiumpräparat in ein Dewarsches Gefäß legt, durch einen Wattepfropf darin festhält und die Mündung des umgekehrt gehaltenen Gefäßes in Quecksilber eintaucht. Bei genügender Dicke der Quecksilberschicht können die Radiumstrahlen dann nur durch die Glaswände und das Vakuum entweichen. In 5 cm Abstand von dem Gefäße wurde ein Elektroskop in 15 Sekunden entladen.

W. K.

---

65. ***T. P. Black.*** *Eine einfache Methode, das große Durchdringungsvermögen gewisser Radiumstrahlen zu zeigen* (Electrician 51, S. 732. 1903). — Die inneren Belege zweier großer Leydener-Flaschen wurden mit den beiden Polen einer Wimshurst-Maschine (ein Induktorium ist weniger geeignet) verbunden, während die äußeren Belege zu zwei kleinen, vollkommen identischen, parallel geschalteten Funkenstrecken (kleine Kugeln von 1 bis 2 cm Durchmesser in 1 bis 2 mm Abstand voneinander) führten. Fand nun eine primäre Entladung an der Maschine statt, so ging die sekundäre Entladung an *der* Funkenstrecke über, welche der Strahlung der radioaktiven Substanz ausgesetzt war. Es zeigte sich, daß diese Anordnung viel empfindlicher ist, als wenn man die Wirkung der Strahlung auf die *primäre* Entladung eines Induktoriums untersucht. Als Beweis für die Empfindlichkeit dieser Methode wird angegeben, daß 1 cg Radiumbromid noch durch eine 8,5 cm dicke Bleischicht hindurch nachweisbare Strahlen sendet, und daß sich dieselbe Menge Radiumsalz noch in 2 m Entfernung deutlich nachweisen läßt. Die nicht der Strahlung ausgesetzte Funkenstrecke mußte durch einen 25 cm dicken Bleischirm geschützt werden.

Auch die von der induzierten Radiumaktivität ausgesandte Strahlung ließ sich auf diese Weise leicht durch 0,5 mm dickes Zink hindurch nachweisen.

P. E.

---

66. ***H. Dixon.*** *Radium und Pflanzen* (Nat. 69, S. 5. 1903). — Aus einigen vorläufigen Versuchen mit Kressesämlingen und mit Volvox globator ergibt sich, daß die von

Radiumbromid ausgehende Strahlung nicht imstande ist, besondere Wirkungen auf vegetabilische Zellen und Gewebe innerhalb kurzer Zeit (bis zu 18 Tagen) auszuüben. Auch das Phosphoreszenzlicht des Radiumsalzes ist ohne Einfluß. Die einzige Wirkung, die beobachtet werden konnte, bestand bei den Kressesämlingen in einer Verzögerung der Entwicklung.

H. Kffn.

---

67. *P. Curie. Über die freiwillige Wärmeabgabe des Radiums* (Soc. franç. d. Phys. 200, S. 2. 1903). — Man kann die freiwillige Wärmeabgabe eines Radiumsalzes leicht in der Weise zeigen, daß man in zwei gleiche Gefäße mit thermischem Schutz zwei gewöhnliche Quecksilberthermometer taucht und in das eine Gefäß etwa 10 dcg reines Radiumbromid, in das andere dagegen ein Baryumsalz bringt. Unter diesen speziellen Bedingungen zeigt dann das Thermometer in dem Gefäß mit dem Radiumsalz eine um 3° höhere Temperatur als das andere Thermometer an.

Ein frisch bereitetes Radiumsalz gibt eine verhältnismäßig geringe Wärmemenge ab; dieselbe nimmt aber mit der Zeit zu und nähert sich einem Grenzwert, der nach Verlauf von einem Monat noch nicht ganz erreicht ist. Löst man ein Radiumsalz in Wasser und schmilzt man die Lösung in ein Glasrohr ein, so ist die abgegebene Wärmemenge anfangs gering, sie strebt aber nach Verlauf eines Monats einem konstanten Wert zu, und zwar demselben, den dasselbe Salz im festen Zustand geliefert haben würde. Diese zeitlichen Veränderungen lassen vermuten, daß ein Teil der abgegebenen Wärme von der Zerstörung der Emanation herrührt.

Um die bei verschiedenen Temperaturen abgegebenen Wärmemengen zu bestimmen, läßt man das Radiumsalz ein verflüssigtes Gas verdampfen und mißt dann das Volumen des Gases. Als sehr geeignet erweist sich hier Wasserstoff. Ein Vakuum(Dewar)gefäß, von dem aus ein Gasentbindungsrohr zu einer Bürette führt, enthält etwas flüssigen Wasserstoff und taucht in ein zweites, ebenfalls mit flüssigem Wasserstoff gefülltes Vakuumgefäß. Unter diesen Bedingungen findet in dem inneren Gefäß keine freiwillige Verdampfung statt. Bringt man nun 7 dcg nur 10 Tage altes Radiumbromid, in ein Rohr

eingeschmolzen, in das innere Vakuumgefäß, so findet eine beständige Gasentwickelung von 73 ccm in der Minute statt.

P. E.

---

68. *A. Schuster. Wärmewirkung der Emanation des Radiums* (Nat. 69, S. 5. 1903). — Rutherford und Barnes haben aus ihren Versuchen geschlossen, daß mehr als zwei Drittel der Wärmewirkung der Radiumsalze nicht dem Radium als solchem, sondern der entstehenden Emanation entstammt. Der Verf. glaubt, daß dieser Schluß nicht ganz zutreffend und daß wohl eher als die Emanation die erregte Aktivität, die infolge der Emanation entsteht, die Ursache der Wärmeentwicklung sei.

H. Kffn.

---

69. *W. Marckwald. Über den radioaktiven Bestandteil des Wismuts aus Joachimsthaler Pechblende. III.* (Chem Ber. 36, S. 2662—2667. 1903). — Wie der Verf. früher schon gezeigt hat (vgl. Beibl. 27, S. 472), kann aus einer salzsauren Lösung des radioaktiven Wismutchlorids durch Eintauchen von metallischem Wismut oder Antimon, oder durch Zusatz von Zinnchlorür ein feiner schwarzer Niederschlag ausgefällt werden, welchen er als Radiotellur bezeichnete. Aus 6 kg Wismutchlorid, die etwa 2000 kg Pechblende entstammen, wurden 1,5 gr von diesem Radiotellur erhalten. Dieses Präparat besteht, wie weitere Untersuchungen lehrten, zur Hauptsache aus gewöhnlichem Tellur, welches sich mit Hilfe von Hydrazinchlorhydrat entfernen läßt; der radioaktive Bestandteil kann sicher nur Bruchteile eines Prozentes betragen. Aus der vom gewöhnlichen Tellur befreiten Lösung fällt Zinnchlorür einen ganz geringfügigen dunklen Niederschlag, der 4 mgr wog und die radioaktive Substanz beinahe vollständig enthält. Geringe Mengen der letzteren bleiben im Filtrat, vermutlich in kolloidaler Form. Diese radioaktive Substanz kann in ein Chlorid übergeführt werden, aus dessen Lösung durch Eintauchen von Metallplatten aus Kupfer, Zinn, Antimon etc. der aktive Stoff in feinster Verteilung niedergeschlagen wird. Diese Niederschläge sind außerordentlich wirksam. Ein Niederschlag von etwa $^1/_{100}$ mg auf eine Kupferplatte von 4 qcm Oberfläche ist ausreichend, um einen Zinkblendeschirm zu kräftigem, weithin sichtbarem Leuchten zu erregen. Die Untersuchung wurde mit Geld-

mitteln, die die königliche Akademie der Wissenschaften zu Berlin gewährte, ausgeführt.

Einige weitere Bemerkungen des Verf. beziehen sich auf das Polonium, von welchen von besonderem Interesse ist, daß das Polonium Giesels zwar Radiotellur enthält, aber nicht in sichtbaren Mengen, und ferner, daß durch Radiumchlorid induziertes Tellur völlig verschieden ist von Radiotellur. Zum Schlusse wird die Notwendigkeit ausgesprochen, zwischen Curieschem und Gieselschem Polonium und Radiotellur zu unterscheiden. H. Kffn.

---

70. ***K. A. Hofmann und F. Zerban. Über radioaktives Thor*** (Chem. Ber. 36, S. 3093—3096. 1903). — Neuere Versuche haben das von den Verf. schon früher gefundene Ergebnis, daß die frisch abgeschiedenen Thorpräparate, je nach dem Urangehalt der Mineralien, verschieden stark radioaktiv sind, bestätigt und folgendes Resultat geliefert:

Mineral	Gehalt an U_3O_8	Gehalt an ThO_2	Aktivität d. Thorerde gleich nach der Fällung
Bröggerit	ca. 78 Proz.	ca. 15 Proz.	sehr stark aktiv
Cleveït	70 Proz. im Mittel	7 Proz. im Mittel	sehr stark aktiv
Euxenit	5—12 Proz.	sehr wenig	stark aktiv
Samarskit	4—17 Proz.	ca. 4 Proz.	stark aktiv
Fergusonit	1,5—7 Proz.	1—3 Proz.	schwach aktiv
Xenotim	0,5—3½ Proz.	0,5—3,5 Proz.	schwach aktiv
Thorit	ca. 10 Proz.	ca. 50 Proz.	schwach aktiv
Orangit	ca. 1 Proz.	ca. 72 Proz.	ganz schwach aktiv
Aeschynit	0,31 Proz.	ca. 16 Proz.	ganz schwach aktiv
Monazitsand	ca. 0,1 Proz.	1—2,5 Proz.	ganz schwach aktiv

Nach $1^1/_2$—2 Jahren ist die Wirksamkeit aller dieser Präparate zurückgegangen; alle zeigen dann ziemlich gleichmäßig nur sehr geringe β-Aktivität, und die α-Strahlung ist ungefähr auf den Wert des Uranpräparates herabgesunken. Diese übrigbleibende Wirksamkeit widersteht hohen Temperaturen und chemischen Eingriffen. Ganz reines Thor und seine Verbindungen besitzen sicher keine primäre Radioaktivität, denn aus völlig uranfreiem Orthit von Fredenstrandsrand, Yttrotitanit und Gadolinit aus Sotersdalen in Norwegen gewonnene Thorerde ist inaktiv (dieser Gadolinit ist durch eine

Pyrolumineszenz ausgezeichnet, die aber mit der Radioaktivität nichts zu tun hat). Im Gegensatz zu allen diesen Thorpräparaten, die nur vorübergehend durch Induktion mit Uran radioaktiv sind, bleiben die winzigen Quantitäten eines thorähnlichen Stoffes, den Debierne Aktinium nennt, jahrelang sehr kräftig wirksam. Die Verf. stellten Aktiniumpräparate ausgehend von den aus der Technik zu beziehenden Sodafällungen der Urannitratmutterlaugen her und fanden die größte chemische Ähnlichkeit mit den entsprechenden Thorverbindungen. Nur in einigen wenigen Punkten unterscheiden sie sich. Das Äquivalentgewicht ergab sich zu 63,32 (O = 16), während das des reinen Thors 58,1 beträgt. Die reinsten Präparate wirken 1500 mal stärker ionisierend als Uranoxyduloxyd; die durch 4 cm Luft und $^1/_2$ mm dickes Aluminiumblech dringende Wirkung ist hingegen nur 10 mal stärker als die des Urans. Ob die Thorerde aus Pechblende ein primär aktives Element enthält, ob also Aktinium ein solches ist, wird durch die Versuche nicht entschieden, aber wahrscheinlich gemacht. H. Kffn.

---

71. ***F. Zerban.*** *Notiz zur Mitteilung über radioaktives Thor* (Chem. Ber. 36, S. 3911—3912. 1903). — Kürzlich hat Barker (vgl. Beibl. 28, S. 57) angegeben, daß aus dem uranfreien Monazitsande aus Brasilien und Nord-Karolina radioaktives Thor abscheidbar sei. Der Verf. beweist, daß diese beiden Sorten von Monazit keineswegs frei von Uran sind und bei der Analyse 0,04 Proz. Uranoxyduloxyd liefern. Diese Uranpräparate sind ebenso stark radioaktiv wie Uranoxyduloxyd aus Pechblende. Die Thorerde wurde gleichfalls isoliert, erwies sich aber als nur sehr schwach aktiv. Es bleibt also die von Hofmann und Zerban gefundene Tatsache, daß aktive Thorerde nur aus uranhaltigen Mineralien gewinnbar ist, bestehen. H. Kffn.

---

72. ***H. S. Allen.*** *Radioaktives Gas aus den Mineralwässern von Bath* (Nat. 68, S. 343. 1903). — Auch in den heißen Mineralquellen von Bath ist ein radioaktives Gas enthalten, welches durch Kochen oder Hindurchleiten von Luft erhalten werden kann. Das Maximum der Aktivität tritt nach etwas mehr als einer Stunde nach dem Einleiten des Gases

in das Prüfungsgefäß ein, und die Aktivität fällt in ungefähr einer halben Stunde auf die Hälfte. Nach den Untersuchungen von Dewar enthält das Mineralwasser von Bath auch Helium.
P. E.

---

73. ***O. Dony-Hénault.*** *Über die Radioaktivität des Wasserstoffsuperoxyds* (S.-A. aus Trav. du Laboratoire de l'Inst. Solvay 6, 13 S. 1903). — Will man das Auftreten von Radioaktivität auf chemische Zersetzungen zurückführen, so müßte das Wasserstoffsuperoxyd um so aktiver werden, je rascher es sich zersetzt. Nach dreierlei Methoden hat der Verf. deshalb die Abhängigkeit der Radioaktivität von der Zersetzungsgeschwindigkeit untersucht. Nach der ersten Methode wurde die Zersetzung durch starkes Abkühlen verzögert; die Radioaktivität, auf photographischem Wege gemessen, verschwand fast vollständig. Nach der zweiten Methode wurde der Zerfall des Wasserstoffsuperoxyds durch katalysierend wirkende Metalle beschleunigt; eine Zunahme der Aktivität war nicht zu bemerken. Nach der ditten Methode endlich wurde durch Zusatz von Alkohol und Schwefelsäure die Zersetzung einerseits stark verlangsamt, durch Zusatz von Kalilauge andererseits stark befördert. Es ergab sich, daß Schwefelsäure und Alkohol, erstere mehr als letzterer, die Aktivität vergrößern, und daß Kalilauge sie verkleinert. — Von diesen drei Methoden bestätigt nur die erste die gemachte Annahme, während die beiden letzten ihr so sehr widersprechen, daß an ihrer Unrichtigkeit nicht mehr gezweifelt werden kann. Die Radioaktivität hängt also sicher nicht von der Geschwindigkeit der Zersetzung des Wasserstoffsuperoxyds in Wasser und Sauerstoff ab.

Im zweiten Teil der Abhandlung wendet sich der Verf. gegen Grätz und beschreibt Versuche, die dessen Auffassung widerlegen, daß die vom Wasserstoffsuperoxyd ausgehende Strahlung imstande sei, aus den gasförmigen Elementen der Atmosphäre Wasserstoffsuperoxyd zurückzubilden. Es genügt anzunehmen, daß in der Bromsilbergelatine der photographischen Platte Wasserstoffsuperoxyd entsteht. Damit ist die Analogie mit den Becquerelstrahlen, welche Sauerstoff ozonisieren, entkräftet.
H. Kffn.

---

74. ***Richarz und Schenck.*** *Über Analogien zwischen Radioaktivität und dem Verhalten des Ozons* (Berl. Ber. 52, S. 1102—1106. 1903). — Zusammen mit Robert v. Helmholtz hat Richarz (Wied. Ann. 40, S. 161. 1890) nachgewiesen, daß sowohl frisch bereitetes als auch durch die Einwirkung von Desozonisatoren zerfallendes Ozon einen Wasserdampfstrahl kondensiert; sich selbst überlassenes Ozon verliert allmählich diese Wirkung. Nach dem Standpunkt der heutigen Forschung kann man diese Erscheinung außer auf Atomionen auch auf Elektronen und auf Molionen zurückführen; auf jeden Fall ist Leitfähigkeit zu erwarten. Aus noch unabgeschlossenen Versuchen von Gunckel ergibt sich in der Tat, daß durch Desozonisatoren zersprengtes Ozon stark, sich selbst überlassener, kräftig ozonisierter Sauerstoff dagegen nur schwach leitet. Gunckel hat Erscheinungen beobachtet, die der induzierten Radioaktivität ganz ähnlich sind: Platinbleche, welche längere Zeit mit kräftigem, zerfallendem Ozon in Berührung waren, rufen unmittelbar hinterher in sonst nicht leitendem reinem Sauerstoff Leitfähigkeit hervor. Mit den radioaktiven Stoffen teilt also das Ozon die Eigentümlichkeit, Gasionen und alle die durch deren Gegenwart bedingten Erscheinungen zu liefern. Die Analogie zwischen Ozon und radioaktiven Stoffen geht noch weiter. Nach noch nicht veröffentlichten Versuchen Brauns (im phys. Inst. in Marburg) sendet Ozon photographierbare Strahlen aus; nach E. van Aubel vergrößern die Strahlen die Leitfähigkeit von Selenzellen. — Diese Betrachtungen veranlaßten die Verf., auch nach einer Fluoreszenzwirkung des Ozons zu suchen, und sie fanden, daß Sidotsche Blende durch einen kräftigen Ozonstrom zu starkem Leuchten angeregt wird. Baryumplatincyanür und Zinkoxyd fluoreszierten nicht. Ein weiterer Parallelismus mit Radiumpräparaten tritt hervor, wenn man bedenkt, daß das Ozon ebenso wie das Radium unter Wärmeentbindung zerfällt. H. Kffn.

---

75. ***E. Rutherford.*** *Der Betrag an Emanation und Helium, welche aus dem Radium gebildet werden* (Nat. 68, S. 366—367. 1903). — Im Anschluß an die Untersuchungen von Ramsay und Soddy (vgl. Beibl. 28, S. 58), welche die Anwesenheit von Helium in den vom Radiumbromid er-

haltenen Gasen und die Bildung von Helium aus der Radiumemanation nachwiesen, wird unter Zugrundelegung der Hypothese von der Zersplitterung der Atome eine Berechnung der aus dem Radium gebildeten Mengen an Helium und Emanation mitgeteilt.

Die α-Teilchen des Radiums, von einer Masse etwa doppelt so groß wie das H-Atom, werden mit einer Geschwindigkeit von $2,5 . 10^9$ cm/sec fortgeschleudert. Der größte Teil derselben soll nun in der Masse des Radiums selbst schon absorbiert werden und in erster Linie die spontane Erwärmung desselben bewirken, während nur ein kleiner Teil nach außen gelangt. Für die Berechnung wird angenommen, daß die gesamte auftretende Wärme durch das innere Bombardement der α-Teilchen entsteht. Die kinetische Energie jedes Teilchens beträgt $5 . 10^{-6}$ Ergs. Da dieselbe in der Masse des Radiums vollkommen in Wärme verwandelt werden soll, so müssen, damit 100 g-cal pro Stunde abgegeben werden können (vgl. Beibl. 27, S. 628), $2,4 . 10^{11}$ α-Teilchen in der Sekunde absorbiert werden. Die Anzahl der Atome in 1 ccm Gas bei normalem Druck und Temperatur ist $3,6 . 10^{19}$. Bestehen nun die α-Teilchen nach ihrer Abschleuderung gasförmig weiter, so beträgt das von ihnen eingenommene Volumen $6,7 . 10^{-9}$ ccm pro Sekunde.

Rührt nur $^1/_{10}$ der abgegebenen Wärme von der kinetischen Energie der geschleuderten α-Teilchen her, so würde das Volumen derselben zwischen 0,021 und 0,21 ccm pro Jahr für das Gramm Radium ausmachen. Die oben angeführten Versuche sprechen dafür, daß das α-Teilchen in Wirklichkeit das He-Atom ist.

Die von Ramsay und Soddy verwendeten 30 mg Radiumbromid waren etwa 4 Monate alt. Unter der Annahme, daß das α-Teilchen tatsächlich Helium ist, und daß alles Helium okkludiert war, erhalten wir somit als Gasmenge, die durch Auflösung des Radiumsalzes frei geworden war, zwischen 0,00017 und 0,0017 ccm Helium.

Es wurde auch das Volumen der Emanation berechnet, die im Radiumsalz okkludiert ist, wenn dieses sich in dem Zustand des radioaktiven Gleichgewichtes befindet, und zwar ergaben sich unter der Annahme, daß bei jeder Verwandlungs-

stufe nur ein α-Teilchen fortgeschleudert wird, und daß die Anzahl der in der Sekunde gebildeten Emanationsatome $^1/_5$ der α-Teilchen beträgt, als Maximalmenge für 1 g Radium zwischen 6.10^{-5} und 6.10^{-4} ccm Emanation. P. E.

---

76. *G. F. C. Searle. Die Messung der magnetischen Kraft* (Electrician 51, S. 319—320. 1903). — Die Messung der magnetischen Kraft wird zurückgeführt auf die Messung der magnetisierenden Stromstärke und diese selbst wird durch ein Millivoltmeter ermittelt, das parallel zu einem in den Stromkreis geschalteten Widerstande liegt. Durch passende Justierung eines in den Voltmeterkreis gelegten Widerstandes kann man die Ausschläge desselben so einstellen, daß sie numerisch gleich der zu bestimmenden magnetischen Kraft, bez. ein dekadisches Vielfaches von ihr werden. At.

---

77. *G. E. Poucher. Anziehungskraft und magnetische Induktion* (Phys. Rev. 15, S. 233—236. 1903). — Der Verf. prüft experimentell die Kappsche Formel

$$A = \frac{S B^2}{8 \pi},$$

wo A die Anziehungskraft in Dynen, B die magnetische Induktion und S die Endfläche des Magneten bedeutet, für den Fall, daß der anzuziehende Körper nicht in unmittelbare Berührung mit dem Magneten kommt und findet die Beziehung auch für diesen Fall erfüllt. At.

---

78. *B. Eginitis. Über die Rolle der Metallkerne in Stromspulen* (C. R. 137, S. 438—439. 1903). — Zur Untersuchung des Einflusses von Metallkernen in Stromspulen ermittelt der Verf. den Einfluß derselben auf die Entstehung des Entladefunkens. Für die Versuche sind Kerne aus Eisen, Messing und Kupfer benutzt; der Einfluß dieser Kerne ändert sich mit der Selbstinduktion der Spule, dem Material und dem Durchmesser der Kerne, der Beschaffenheit der Pole, der Länge der Funkenstrecke etc. Die Resultate sind in mehrere Sätze zusammengefaßt. J. M.

---

79. *E. Guarini.* *Über starke Elektromagnete* (Electrician 51, S. 769—770. 1903). — Nach Angaben über die Menge des zur Bewicklung erforderlichen Kupferdrahtes bei verschiedenen Formen des Magnetkernes hebt der Verf. den vielkernigen Elektromagneten von Camacho hervor, der aus mehreren ineinandergeschobenen Eisenzylindern besteht, von denen jeder seine besondere Wicklung trägt. Bei einem anderen sehr kräftigen und von De Mare aus Brüssel konstruierten Elektromagneten hat der Kern zahlreiche Nuten, die zur Aufnahme der Wickelung dienen. J. M.

---

80. *C. G. Knott und P. Ross.* *Bemerkung über die Widerstandsänderung, welche transversale Magnetisierung in Nickeldraht begleitet* (Edinb. Proc. 24, S. 501—504. 1903). — Frühere Untersuchungen lieferten als Ergebnis, daß der Widerstand von Nickel bei transversaler Magnetisierung abnahm, bei longitudinaler stieg. Die Verf. zeigen, daß das Vorzeichen bei transversaler Magnetisierung von der Feldstärke abhängt. Sie finden in diesem Falle bei Nickel unter einer Feldstärke von 1300 Widerstandszunahme mit einem Maximum für $H = 900$. Über $H = 1300$ findet Zeichenwechsel statt und von da an bis zu den höchsten erreichbaren Feldstärken zeigt sich nahe proportional mit der steigenden Feldstärke Widerstandsabnahme. Weitere Versuche erweisen, daß unterhalb $H = 1500$ die Widerstandsänderung sehr gering ist, in stärkeren jedoch mit der Feldstärke stark zunimmt. Die Änderungen sind in schwachen Feldern so gering, daß schon eine sehr kleine Komponente longitudinaler Magnetisierung unter entsprechenden Bedingungen ausreicht, um den ersteren Effekt zu überdecken. St. M.

---

81. *Kr. Birkeland.* *Über einen Apparat, um Ströme durch Induktion zu unterbrechen* (Arch. de Genève 15, S. 433—442. 1903). — Bei großer Stromstärke und hoher Spannung ist das mechanische Unterbrechen des Stromkreises wegen der Funkenbildung für die Kontakte schädigend und, wofern es sich um ein Induktorium handelt, nicht geeignet, um das Maximum der Energie in den Schwingungen zu erzielen. Der Verf. beschreibt zwei Apparate, welche bestimmt sind hier Abhilfe zu schaffen und von denen besonders der zweite für die

Praxis bestimmt erscheint. Das Prinzip der Apparate besteht darin, daß man den Strom, kurz ehe er unterbrochen wird, durch eine oder mehrere Spulen schickt, in welchen durch eine geeignete Vorrichtung ein Induktionsstrom erzeugt wird, der in Stärke mit dem ersten nahezu gleich, in Richtung aber entgegengesetzt ist und so für den Moment der Unterbrechung Stärke und Spannung des zu unterbrechenden Stromes auf ein Mindestmaß herabsetzt. Die näheren Details der Konstruktion gestatten keinen Auszug. Mc.

82. *G.* ***Brion.*** *Methode zur Vergleichung von Selbstinduktionskoeffizienten und Kondensatoren* (Elektrot. ZS. 24, S. 623—624. 1903). — Die Messung wird mit Wechselstrom ausgeführt. Die Wechselstromquelle ist durch einen Meßdraht geschlossen. Der von den Enden des Meßdrahtes parallel abzweigende Stromweg besteht aus Selbstinduktionsnormal, Vergleichswiderstand, Hilfsmeßdraht, Vergleichswiderstand und zu messender Selbstinduktion. Zwischen einem Punkte des Meßdrahtes und des Hilfsmeßdrahtes liegt das Telephon. Durch abwechselnde systematische Verschiebung der beiden Schleifkontakte auf den Meßdrähten kann, wie sich aus dem Diagramm beweisen läßt, ein scharfes Minimum des Tones gefunden werden. Bei der Vergleichung von Kapazitäten ist die Schaltung ähnlich, nur sind die Widerstände nicht in Serie zu den Kapazitäten, sondern parallel zu ihnen zu schalten. At.

83. *A.* ***Ekström.*** *Einige Theoreme über elektrische Ladungen und Entladungen von Kondensatoren durch verzweigte Kreise mit Selbstinduktion und Widerstand* (Bih. till Svenska Vet.-Akad. Handl. 28, Nr. 7 S. 1—33. 1903). — Unter denselben Voraussetzungen, die der Ableitung der Thomson-Kirchhoffschen Formel für die Schwingungsdauer eines einfachen Kondensatorkreises zugrunde liegen, werden die Differentialgleichungen für die Entladung eines Kondensators (von der Kapazität C) aufgestellt, der durch *zwei* nebeneinander liegende Schließungskreise mit Widerstand (W_1, W_2) und Selbstinduktion (L_1, L_2) geschlossen ist. Aus diesen Gleichungen ergibt sich eine lineare Differentialgleichung dritter Ordnung für den zeitlichen Verlauf der Potentialdifferenz (p) zwischen den Konden-

satorbelegen. Die Konstanten des Integrals dieser Gleichung wurden unter gewissen praktisch geringfügigen Vernachlässigungen bestimmt. Das Integral lautet dann:

$$p = P_0 . e^{-\alpha . t} \left[\cos \beta t + \frac{\alpha}{\beta} \sin \beta t \right],$$

worin

$$\alpha = \frac{1}{2} \frac{\frac{W_1}{L_1^2} + \frac{W_2}{L_2^2}}{\frac{1}{L_1} + \frac{1}{L_2}}, \qquad \beta = \sqrt{\frac{1}{L_1 C} + \frac{1}{L_2 . C}},$$

P_0 das Anfangspotential, t die Zeit.

Für die Stromstärke gilt:

$$i = i_1 + i_2 = - C . \frac{d p}{d t} .$$

Es wird durchgängig nur der Fall diskutiert, daß $W_2 < 4 L / C$, d. h. die Dämpfung kleiner als aperiodisch ist. Es ergeben sich eine Reihe zum Teil sehr übersichtlicher Theoreme. Dieselben beziehen sich auf die Verteilung der Stromstärke in den beiden (bez. beliebig vielen) Schließungskreisen, auf die Konstanten eines einzelnen Schließungskreises, der in jedem Augenblick die gleiche Stromstärke besitzt wie die beiden (bez. mehrere) Schließungskreise zusammen genommen, u. dergl.

Endlich werden analoge Rechnungen für die *Ladung* eines verzweigten Kondensatorkreises angestellt. O. B.

---

84. ***M. Brillouin.*** *Gegenseitiger Einfluß zweier benachbarter Oszillatoren* (Ann. chim. phys. **27**, S. 17—26. 1902). — Auf Grund von Experimenten des Hrn. Kiebitz (Drudes Ann. **5**, S. 872. 1901) über den Einfluß eines Resonators in der Nähe eines Oszillators auf diesen behandelt der Verf. die Einwirkung zweier benachbarter Oszillatoren auf Grund der Maxwellschen Theorie (elektr. Bipole).

Er geht aus von dem von Hertz berechneten Felde eines Oszillators (Wied. Ann. **36**, S. 1. 1889) und bestimmt das Moment des Oszillators zu beliebiger Zeit unter Einwirkung einer beliebigen elektrischen Kraft. Das Resultat wird spezialisiert für den Fall eines auf den Oszillator wirkenden Impulses.

Sodann werden zwei Oszillatoren behandelt und angenommen, daß im ersten ein momentaner Impuls zur Zeit $t = o$ statt-

findet. Dieser bewirkt eine Induktion auf den zweiten zu der Zeit $t = \tau$, die nötig ist zum Durchlaufen der gegenseitigen Entfernung der Oszillatoren. Die Induktionswirkung kommt zurück zum ersten zur Zeit $t = 2\tau$ und wird dort eine plötzliche Zustandsänderung hervorrufen u. s. f. Es finden keineswegs synchrone Schwingungen in den Oszillatoren statt. Ähnliche Verhältnisse liegen vor, wenn beide Erreger gleichzeitig in Schwingungen versetzt werden.

Die ausführlichen Formeln für die gegenseitige Einwirkung sind so kompliziert, daß eine Diskussion der Kiebitzschen Versuche unmöglich ist, doch hofft der Verf., durch andere Integrationsmethoden dies zu erreichen; auch glaubt er, seine Formeln auf die Rieckesche und Drudesche Elektronentheorie anwenden zu sollen, jedoch muß die Integration zu diesem Zwecke in anderer Weise durchgeführt werden, worauf der Verf. später zurückkommen wird. Gans.

---

85. **P. Drude.** *Demonstration einiger Meßapparate für elektrische Schwingungen* (Physik. ZS. 4, S. 734—737. 1903). — Der Verf. beschreibt einige einfache Apparate zur Messung der elektrischen Schwingungsdauer, Wellenlänge, Resonanz und Koppelungsverhältnisse. Der Primärerreger besteht im wesentlichen aus einem variablen Plattenkondensator, kleiner Selbstinduktion und Teslatransformator. Ein Sekundärsystem aus zwei straff gespannten Kupferdrähten mit Luftkondensator gestattet die Messung der Wellenlänge und Resonanz unter Verwendung einer kleinen Funkenstrecke oder einer ausgepumpten Röhre. Zur Bestimmung von Dielektrizitätskonstanten wird die Resonanz und damit die Kapazität eines Systems gemessen, dessen Kondensator mit den bestimmten Flüssigkeiten gefüllt wird. A. Bck.

---

86. **W. Wien.** *Über die Erzeugung sehr hoher Spannungen durch Wechselstrom* (Physik. ZS. 4, S. 586—587. 1903). — Der Verf. legt dar, daß einstweilen der einzige Weg, die durch den Induktionsapparat erreichbaren hohen Spannungen exakten Messungen zugänglich zu machen, der ist, anstatt unterbrochenen Gleichstroms Wechselstrom in die Maschine zu senden, und zwar Wechselstrom von hoher Wechselzahl. Der Verf. ließ bei Schuckert eine Wechselstrommaschine für

1200 Polwechsel pro Sekunde herstellen, die bei 100 Volts Spannung 4 Kilowatt liefern kann. Die erzielten Resultate mit einem Erneckeschen 40-cm-Induktor, dessen Primärspule aus 45 Windungen Cu-Drahtes von 25 qmm Querschnitt bestand, waren sehr günstig. S. G.

---

87. **K. E. F. Schmidt.** *Untersuchungen an der Tesla-Maschine und an Tesla-Kreisen* (S.-A. aus den Abh. d. Naturf. Ges. Halle. 26 S. Stuttgart, E. Schweizerbartsche Verlagshandl., 1903). — Der zu den Versuchen benutzte Generator hatte bei maximal 50 Volt und 20 Amp. Frequenzen zwischen 1600 und 5200 pro Sekunde. Zweck der Versuche war die Feststellung der Verteilung und Verwandlung der elektrischen Energie in Schaltungen nach der Anordnung der Tesla-Kreise. Irgendwelche neuen Resultate sind in den bisherigen Untersuchungen nicht mitgeteilt. At.

---

88. **H. Th. Simon.** *Über die Erzeugung hochfrequenter Wechselströme und ihre Verwendung in der drahtlosen Telegraphie* (Physik. ZS. 4, S. 737—742. 1903). — Der auf der Naturforscherversammlung zu Kassel gehaltene Vortrag enthält eine Analyse der Funkenentladung, welche einige Ausblicke eröffnen soll auf den Weg, auf dem man zur Erzeugungsweise dauernd ungedämpfter Schwingungen durch Hochfrequenzströme gelangen wird. Der Grundgedanke wurde schon (Beibl. 27, S. 994—995) besprochen. A. Bck.

---

89. **H. Hoffmeister.** *Drahtlose Telegraphie* (35 S. Unter „Bildung. Sammlung belehrender Vorträge und Schriften“ No. 2, herausgeg. von R. Cordes. Kiel 1903). — Die Verlagsbuchhandlung verfolgt mit der Herausgabe solcher Einzelhefte den lobenswerten Zweck, Gegenstände allgemeineren Interesses dem Verständnis eines größeren Kreises näher zu führen. Daß aber das vorliegende Heft seinem Zweck, eine „möglichst populär gehaltene Erklärung der technischen Seite und eine Beschreibung der Entwicklung der drahtlosen Telegraphie“ zu geben, gerecht wird, muß Ref. bezweifeln, da es den kurzen und nicht einwandsfreien Darlegungen über das Wesen und die Apparatanordnung der Funkentelegraphie durchaus an Klarheit

fehlt und da das übrige nur einfache bekannte Berichte sind über Versuche, die zwischen den Stationen Borkum Feuerturm und Feuerschiff und zwischen Poldhu und Kap Breton und dem italienischen Kriegsschiff „Karlo Alberto“ ausgeführt wurden.

A. Bck.

---

90 u. 91. ***A. Voller.*** *Zur Frage der Mitwirkung der Erdoberfläche bei der Fortpflanzung elektrischer Wellen* (Physik. ZS. 4, S. 664—666. 1903). — ***E. Lecher.*** *Bemerkungen hierzu* (Ebenda, S. 722—723. 1903). — Die früher mitgeteilten Versuche von Voller (Beibl. 27, S. 992) waren nicht rein verlaufen, weil der beträchtliche Einfluß der Erdanschlußdrähte nicht berücksichtigt wurde. Der Verf. trat der Frage deshalb in anderer Weise näher, indem er einen von der früheren „Gesellschaft für drahtlose Telegraphie, System Prof. Braun und Siemens & Halske“ gelieferten Demonstrationsapparat im Garten aufstellte und nur ganz kurze Erddrähte benutzte. Es ergab sich, daß die Zeichenübertragung auf etwa die Hälfte der Entfernung zurückgeht, wenn an Stelle der Luftdrähte ohne Erdanschluß zwei kurze Erdanschlußdrähte gesetzt werden. Hieraus folgt, daß zwar eine der Erdoberfläche mitgeteilte wechselnde Elektrisierung in dieser durch Leitung ebenso fortgepflanzt wird, wie es im Dielektrikum durch fortschreitende Polarisation geschieht, daß aber dieser Wellenfortpflanzung durch Erdleitung für die praktische Telegraphie keine so große Bedeutung zukommt, wie dies früher der Fall zu sein schien. — In seiner Erwiderung hierauf hält Lecher den letzten Schluß nicht für berechtigt, weil er glaubt, daß bei der ungünstigen Schaltungsweise Vollers eine Kondensatorwirkung zwischen der benutzten Kapazität und der Erde zustande komme, die einer Ausbreitung der Wellen entgegenwirke, so daß das mit Erdanschlußdrähten erzielte Resultat Vollers nur deshalb noch relativ so günstig sei, weil die Fortpflanzung in der Erde eine wichtige Rolle dabei spiele. Lecher glaubt, daß eine Lösung des Problems hinsichtlich des quantitativen Betrages der Mitwirkung der Erdoberfläche durch Versuch im Luftballon möglich wäre.

A. Bck.

---

92. ***A. Turpain.*** *Über die Wirkung miteinander verbundener Kohärer* (C. R. 137, S. 562—564. 1903). — Der

Verf. findet, daß die Empfindlichkeit eines Kohärers, d. h. die Stärke des ihn nach der Bestrahlung durchfließenden Stromes, größer ist, wenn sich der Kohärer während der Bestrahlung in einem geschlossenen Stromkreis befindet, als wenn dessen eine Elektrode isoliert war. Die relative Empfindlichkeit mehrerer Kohärer ändert sich nicht, wenn diese parallel geschaltet werden, d. h. wenn deren eine Elektrode jeweils mit derselben gemeinsamen Antenne verbunden ist. Die Hintereinanderschaltung mehrerer Kohärer wirkt auf deren Empfindlichkeit wie eine Unterbrechung des Stromkreises. Die Verbindung einer Antenne mit der einen Elektrode erhöht die Empfindlichkeit der Kohärer. Die Kombination mehrerer verschieden empfindlicher Kohärer wurde vom Verf. benutzt, um den Lauf der Gewitter zu verfolgen, und zu Messungen in der drahtlosen Telegraphie. A. Bck.

---

93. *S. Meisel. Über die Periode des musikalischen Flammenbogens* (Physik. ZS. 4, S. 532—534. 1903). — Der Verf. kommt zu dem Resultate, daß die einfache Thomsonsche Formel zur Berechnung der Bogenperiode nicht angewandt werden darf, daß die Periode der Schwingung von der Stromstärke abhängig ist und daß eine Voraussetzung zweier Schwingungen im Bogen nicht notwendig ist. Zu genauen Messungen kann der Bogen nicht verwandt werden. S. G.

---

94. *B. Monasch. Der elektrische Lichtbogen bei Gleichstrom und Wechselstrom und seine Anwendungen* (288 S. Berlin, J. Springer, 1904). — Das Buch gibt der Art seiner Entstehung, einer Quellenforschung über die Literatur des Lichtbogens entsprechend, eine kurze Zusammenstellung von allem, was bisher auf diesem Gebiete gearbeitet wurde. In erster Linie werden die physikalischen und chemischen Eigenschaften des Lichtbogens behandelt, aber auch der Lichtverteilung der Bogenlampen und den Reflektoren ist ein besonderes Kapitel gewidmet; ebenso werden die für die Konstruktion der Bogenlampen wesentlichen Gesichtspunkte in kurzer aber sehr klarer und verständlicher Weise dargelegt. Ein Verzeichnis der deutschen Bogenlampenpatente beschließt das durch den ausgezeichneten Literaturnachweis sehr wertvolle Buch. W. V.

---

95. ***W. Wedding.*** *Neuere Untersuchungen über die Nernstlampe (Daueruntersuchungen an Nernstlampen). Das neueste Modell der Nernstlampe. Ein Vergleich zwischen Nernstlicht und Bogenlicht für kleinere Stromstärken* (Elektrot. ZS. **24**, S. 442—446. 1903). — Die Daueruntersuchungen an dem normalen Nernstlampenmodell *A* ergaben für dieses eine mittlere Lebensdauer von 730 Stunden.

Das neueste Modell trägt die flach gedrückte Heizspirale an der unteren Fläche des Porzellankopfes in Form von 5 je etwa 3 cm langen Stegen. Dicht unter diesen ist das Stäbchen gelagert, das in der Mitte durch einen kleinen Stift aus feuerfestem Material unterstützt ist, um sich nicht nach unten durchbiegen zu können. Dieses Modell ist bei 220 Volt für 1 Amp. bestimmt. Sein spezifischer Verbrauch, hemisphärisch, auf die untere Halbkugel bezogen, beträgt nur 1,21 Watt.

Ein Vergleich zwischen Nernstlampen und Dauerbrandbogenlampen von ca. 2 Amp. zeigt, daß vom rein ökonomischen Standpunkte aus beide Lichtquellen fast gleichwertig sind.

At.

---

96. ***E. Grimsehl.*** *Demonstrations-Nernstlampe* (ZS. f. phys. u. chem. Unt. **16**, S. 263—265. 1903). — Der Verf. hat die einzelnen Teile einer Nernstlampe nebeneinander in übersichtlicher Anordnung auf einem Brett montieren lassen.

W. K.

---

97. ***L. Rellstab.*** *Die elektrische Telegraphie* (120 S. Leipzig, Göschen, 1903). — Der Verf. gibt zunächst eine allgemeine Übersicht über das Wesen, die Entwicklung und die Methoden der elektrischen Telegraphie, beschreibt die Einrichtung und Schaltungen der Telegraphenstationen im allgemeinen und bespricht die Leitungen und wichtigsten Messungen in der Telegraphie, um im zweiten Teil sämtliche einzelnen Telegraphensysteme zu behandeln, die durch ihre allgemeine Verbreitung oder durch die Vollkommenheit ihrer Leistungen das Interesse beanspruchen. Es seien nach dem Morsebetrieb der Hughes-Apparat, Baudot-Apparat, der Rowlandsche Telegraph, Börsen- und Ferndrucker, die automatische Schnelltelegraphie, die Kabeltelegraphie und die Telegraphie ohne Draht erwähnt. Trotz der notwendigen Knappheit in der Darstellung sind die Ausführungen auch bei Besprechung der

kompliziertesten Systeme vollkommen klar und im Prinzip erschöpfend, so daß das Buch einen umfassenden Einblick in die verschiedenartigsten Telegraphenbetriebe gibt. A. Bck.

---

98. ***F. Dolezalek** und **A. Ebeling**. Untersuchungen über telephonische Fernleitungen Pupinschen Systems* (Arch. d. Math. 6, S. 26—35. 1903). — Die Verf. berichten über die Versuche zur Prüfung der Theorie des Amerikaners Michael J. Pupin, nach der eine bedeutende Verbesserung der Sprechfähigkeit langer Fernsprechleitungen durch Einschaltung passend dimensionierter Selbstinduktionsspulen in geeigneten Abständen stattfinden soll. Die dadurch bedingte Erhöhung der Selbstinduktion setzt durch teilweise Kompensierung des schädlichen Einflusses der Kapazität nicht nur die Dämpfung herab, sondern führt auch eine gleichmäßige Dämpfung für die verschiedenen Schwingungen der Sprechströme herbei. Die günstige Wirkung tritt jedoch nur dann ein, wenn der Abstand der Induktionsquellen einen Bruchteil der Wellenlänge des über den Leiter fortzupflanzenden Wechselstromes beträgt. Die Versuche wurden sowohl an einem 32,5 km langen unterirdisch verlegten Kabel von 28 Doppeladern wie an einer 150 km langen Bronzefreileitung von 2 mm Durchmesser angestellt und ergeben in beiden Fällen eine vorzügliche Bestätigung der Theorie. Die Sprechfähigkeit der Leitungen wurde durch Einschaltung der Spulen um etwa den fünffachen Betrag gesteigert. At.

---

99. ***F. Dolezalek** und **A. Ebeling**. Über die Leistungsfähigkeit von Fernsprechkabeln mit stetig verteilter Selbstinduktion* (Elektrot. ZS. 24, S. 770—774. 1903). — Die Verf. vergleichen theoretisch und experimentell die Dämpfungskonstanten solcher Fernsprechkabeln, denen durch Überziehen der Adern mit Eisen stetig verteilte Selbstinduktion gegeben ist mit Kabeln normaler Bauart, bei denen die Selbstinduktion durch Einschaltung passend dimensionierter Spulen in gewissen Abständen erhöht wird. Es ergibt sich, daß es theoretisch wohl möglich ist, durch Einführung von Eisen den Wert der Dämpfungskonstante auf etwa den dritten Teil herabzusetzen; trotzdem sind die Spulenkabel den Kabeln mit Eisen bedeutend überlegen, denn bei einigermaßen vorteilhafter Dimen-

sionierung der Spulen ist mit diesen eine dreimal so kleine Dämpfungskonstante zu erzielen wie mit dem günstigsten Werte der eisenumhüllten Kabel. At.

---

100. ***W. Stephan.*** *Konstruktion und Theorie eines elektrischen Fernsehers* (Progr. 31 S. Dramburg 1903). — Die Grundidee — es handelt sich nur um eine Idee — besteht darin, daß Selen im Geber verwandt wird und die magnetischen Felder der zum Empfänger gelangenden variabeln Ströme die Polarisationsebene eines gradlinig polarisierten Lichtstrahls drehen. Der Verf. unterschätzt zweifellos die praktischen Schwierigkeiten der im Prinzip schon von anderen vorgeschlagenen Methode; für die mühsamen Rechnungen, die er zur Auffindung der zweckmäßigsten Schaltungen durchführt, wird er in absehbarer Zeit kaum Dank ernten. A. K.

G. Bakker. *Die Faraday-Maxwellschen Spannungen* (Drudes Ann. 13, S. 562—572. 1904).

Crémieu und Pender. *Über den magnetischen Effekt der elektrischen Konvektion* (Phys. Rev. 17, S. 385—423. 1903; Beibl. 28, S. 114).

P. Eversheim. *Verhalten von Leitfähigkeit und Dielektrizitätskonstanten einiger Substanzen vor und in dem kritischen Zustand* (Drudes Ann. 13, S. 492—511. 1904).

A. Blondel. *Über den Mechanismus des Voltabogens zwischen Kohlen, nach einem Aufsatze von Frau H. Ayrton* (Éclair. électr. 38, S. 15—23. 1904).

De Valbreuze. *Die Quecksilber-Lichtbogen* (Éclair. électr. 38, S. 81—89. 1904).

P. L. Mercanton. *Untersuchung über den dreiphasigen Voltabogen* (Éclair. électr. 38, S. 161—166. 1904).

E. Warburg. *Über die Ozonisierung des Sauerstoffs durch stille elektrische Entladungen* (Drudes Ann. 13, S. 464—476. 1904).

A. W. Gray. *Über die Ozonisierung des Sauerstoffs bei der stillen elektrischen Entladung* (Drudes Ann. 13, S. 477—491. 1904).

G. C. Schmidt. *Über die Wirkung von Kanalstrahlen auf Aluminiumoxyd und Zinkoxyd. Antwort an Hrn. J. Tafel* (Drudes Ann. 13, S. 622—633. 1904).

F. Himstedt. *Über die radioaktive Emanation der Wasser- und Ölquellen* (Drudes Ann. 13, S. 573—582. 1904).

A. Debierne. Das Radium und die Radioaktivität (Rev. gén. d. sc. 15, S. 11—22, 60—71. 1904).

Mills. Die Wärme des Radiums (Nat. 69, S. 227. 1904).

R. Gans. Magnetostriktion ferromagnetischer Körper. Bemerkung zu einer Arbeit des Hrn. A. Heydweiller (Drudes Ann. 13, S. 634—639. 1904).

H. Kufahl. Magnetische Messungen nach absolutem Maß (ZS. f. phys. u. chem. Unt. 17, S. 1—6. 1904).

H. J. Oosting. Elementare Behandlung des Gesetzes von Biot und Savart (ZS. f. phys. u. chem. Unt. 17, S. 27—28. 1904).

Gebr. Ruhstrat. Über eine Konstruktion von Doppelwiderständen (ZS. f. Elektrochem. 10, S. 93—94. 1904).

Appleyard. Der Leitungsmesser (Phil. Mag. (6) 7, S. 281—283. 1904).

Cl. Fisher. Ein neues Potentiometer (Electrician 52, S. 495—498. 1904).

A. White. Ein praktisches Galvanometer (Phys. Rev. 17, S. 484. 1904).

P. Drude. Über induktive Erregung zweier elektrischer Schwingungskreise mit Anwendung auf Perioden- und Dämpfungsmessung, Teslatransformatoren und drahtlose Telegraphie (Drudes Ann. 13, S. 512—561. 1904).

Tissot. Über die Registrierung der Wirkung durch den magnetischen Detektor (Soc franç. de Phys. 1904, No. 205, S. 4).

Adami. Ein Drehstrommodell zur Selbstanfertigung (ZS. f. phys. u. chem. Unt. 17, S. 29—32. 1904).

B. Donath. Drahtlose Telephonie (Himmel u. Erde 16, S. 145—159. 1904).

O. M. Corbino. Über einige Anwendungen einer Eigenschaft der Seriendynamos (S.-A. aus dem Elettricista d'Italia 1904, No. 1, 2 S.).

A. E. G. VI. 689. *Druckknopfsteuerungen für elektrische Aufzüge (Gleichstrom) D.R.P.* (15 S.). — *Elektrische Lokomotiven für Industriebahnen* (31 S.).

H. Meldau. Zur Frage der Kompaßaufstellung in eisernen Ruderhäusern (Physik. ZS. 5, S. 42—45. 1904).

Berichtigung zu Band 27.

S. 1108 in dem Referate 166 über Moissan muß es heißen: Hydride statt Hydrate bez. Hydroxyde.

Druck von Metzger & Wittig in Leipzig.

1904. BEIBLÄTTER № 8.

ZU DEN

ANNALEN DER PHYSIK.

BAND 28.

Allgemeine Eigenschaften der Materie.

1. ***W. Wislicenus.*** *Die Lehre von den Grundstoffen. Antrittsrede bei Übernahme der ordentlichen Professur der Chemie an der Hochschule zu Tübingen* (20 S. F. Pietzker, Tübingen, 1903). — An der Universität, an der Lothar Meyer, einer der Begründer des periodischen Systems der Elemente, gewirkt hat, wollte der Verf. die Bedeutung dieser Errungenschaft hervorheben, getragen von der Uberzeugung, daß „in der Lehre von den Grundstoffen sich die großen Zeitabschnitte und die Forschungsarten, Epochen und Methoden der Chemie, wenn auch gleichsam aus der Ferne, so doch deutlich genug wiederspiegeln". Nachdem der ungeheure Einfluß Aristoteles' besprochen wurde, werden die Etappen, welche durch die ersten Auflehnungen gegen dessen Lehre durch van Helmont, dann diejenigen, welche durch die Namen von Bacon und Boyle charakterisiert sind, vorgeführt, sodann gezeigt, wie sich die Phlogistontheorie lange erhielt, die epochemachende Sauerstoffentdeckung Scheele und Priestleys, der Kampf Lavoisiers für seine Verbrennungstheorie, dann die Bedeutung Davys, endlich die grundlegenden spektralanalytischen Forschungen Bunsen und Kirchhoffs, welche sogar die Elemente der Sonne und Gestirne zu erkennen lehrten und die erst neuerlich durch Ramsays Heliumauffindung sich so dauernd fruchtbar erwiesen, hervorgehoben. Dann folgt die Würdigung von Lothar Meyers und Mendelejeffs Aufstellungen des periodischen Systems, seiner Erfolge und seiner Krisen. Von letzteren werden insbesondere die Schwierigkeiten bei der Einordnung von Tellur und Jod, Chrom und Mangan, der Triaden der Eisengruppe etc. besprochen, die anfänglichen Bedenken erwähnt, die auftraten als die inaktiven Gase gefunden waren, schließlich die großen Fragen, welche

die radioaktiven Körper brachten, behandelt. Es wird die Möglichkeit angedeutet, daß in den großen Atomgewichten Grenzen der Beständigkeit erreicht seien und von den Elektrizitätsatomen als letzten Bausteinen gesprochen. Der Redner schließt mit der Mahnung, die Besonnenheit gebiete bei solchen Spekulationen einzuhalten und der Zukunft das Weitere zu überlassen. St. M.

---

2. **W. Ramsay.** *Einige Betrachtungen über das periodische Gesetz der Elemente. Vortrag auf der 75. Versammlung deutscher Naturforscher und Ärzte zu Kassel* (8°. 29 S. Leipzig, J. A. Barth, 1903). — Nach kurzer Besprechung der periodischen Eigenschaften der Elemente an der Hand der Spiralenanordnung, wie sie von J. Stoney gegeben wurde, diskutiert der Verf., nachdem er die Tatsache in Erinnerung gebracht hat, daß alle Versuche, die Atomgewichte durch eine Formel darzustellen, schließlich immer an den unregelmäßigen Differenzen gescheitert sind, die verschiedenen möglichen Beeinflussungen, welchen die Atomgewichte ausgesetzt sein können. Zunächst werden die Spekulationen besprochen, welche eine Abhängigkeit des Gewichtes von der Temperatur betreffen und speziell mit Rücksicht auf die scheinbar in Bailys Erddichtebestimmungen liegende Bestätigung einer solchen Veränderlichkeit der Wunsch nach exakten bezüglichen Versuchen ausgedrückt. Dann folgt die Würdigung der Landoltschen Versuche betreffs der Gewichtsveränderung reagierender Substanzen und die Gegenüberstellung seiner positiven Resultate mit negativen Ergebnissen Jolys. Während der erstere die Anziehung der Erde als Kraftquelle benutzte, um Gewinn oder Verlust an Gewicht festzustellen, hat letzterer mit einer Torsionswage gearbeitet und so die Trägheit der bewegten Materie benutzt; bei den ersteren Versuchen wäre Vermehrung an Gewicht auch zu bemerken, wenn Materie von außen ins Gefäßinnere einzudringen vermöchte, bei letzteren wäre eine Verzögerung in der Richtung der Erdbewegung nur zu bemerken, wenn wirklich Neuschöpfung von Materie stattfände. Frl. Astons Versuche, in der Idee unternommen, daß endothermische Körper Elemente enthalten könnten, welche andere Äquivalente besitzen als exothermische, welche dieselben

Elemente enthalten, lieferten für Stickstoff aus Azoimiden immer Werte unter 14 gegenüber den höheren Atomgewichten aus Bestimmungen am Elemente selbst, doch möchte der Verf. auf diese Versuche nicht allzuviel Gewicht legen, ebensowenig wie auf die mit Steele gemeinsam durchgeführten Dampfdichtebestimmungen, so daß nach seiner Ansicht derzeit kein genügender Grund vorhanden sei, an der Permanenz des Gewichtes und der Trägheit zu zweifeln. Die Hoffnung, daß die neu entdeckten Gase He, Ne, A, Kr, Xe zur Klärung der Verhältnisse beitragen würden, ist insbesondere nach den Untersuchungen Cuthbertsons über die Refraktivität, welche ganz den anderen Reihen entsprechende Unregelmäßigkeiten ergaben, gescheitert. Nachdem alle diese Möglichkeiten besprochen wurden, wendet der Verf. sich der groß angelegten Frage zu, ob denn, während Sterne werden und vergehen und alles was unserer Beobachtung durch lange Zeiten zugänglich ist, sich in einer Art von stetem Fließen befindet, die Atome als einzige Invariabeln zu betrachten seien, oder ob etwa erst nach dem Verlaufe von Jahrtausenden eine stete Änderung auch dieser Größen von kommenden Geschlechtern nachgewiesen werden wird. Für eine solche Möglichkeit scheint das Verhalten des Radiums zu sprechen. Dieses gibt eine Emanation von sich, welche sich wie ein Gas verhält. Nun haben der Verf. und Soddy gefunden, daß diese Emanation, welche ursprünglich im Spektrum keine Heliumlinien zeigte, binnen weniger Tage dessen vollkommenes Spektrum zeigt, während das charakteristische Spektrum der Emanation geschwächt wird (Beibl. 28, S. 58). Ob außer Helium zu gleicher Zeit ein anderes Produkt entsteht, liegt außer dem Bereiche der derzeitigen Kenntnis. Wenn nun das Radium, das ein Atomgewicht von etwa 200 haben kann, sich in Helium zu spalten vermag, so könnten wohl die höheren Glieder der Elementenreihen als Polymere von niedrigeren aufgefaßt werden, und wenn bei dem Zerfall negative Elektrizitätsmassen weggeschleudert würden, wäre dies eine Möglichkeit, die unregelmäßigen Regelmäßigkeiten der Atomgewichte zu erklären. Der Redner schließt seinen Vortrag mit dem schönen Worte eines französischen Philosophen: „Ce que je sais, je le sais fort mal; ce que j'ignore, j'ignore parfaitment.“ St. M.

---

3. ***H. Landolt* und *W. Ostwald*.** *Fünfte Mitteilung der Kommission für die Festsetzung der Atomgewichte* (Chem. Ber. **36**, S. 3759—3766. 1903). — Die vorliegende Mitteilung befaßt sich mit einem von Cl. Winkler in der Chemiker-Zeitung vom 23. September d. J. No. 76 S. 918 veröffentlichten Artikel. Die klare und durchaus sachgemäße Widerlegung der von Winkler in jenem Aufsatze gegebenen Angriffe und Behauptungen wird von jedem Leser am besten im Original nachgesehen; nur die Hauptpunkte, um die es sich dabei handelt, seien deshalb angeführt:

1. Es wird gezeigt, daß die von Winkler gerügte Abrundung des Atomgewichts des Wasserstoffs von 1,0076 auf 1,01 eine durchaus berechtigte ist und in keiner Weise zu ins Gewicht fallenden Fehlern Veranlassung gibt.

2. Die schon so oft erörterte Frage der Atomgewichtsbasis wird dahin entschieden, daß nicht etwa $H = 1$, sondern $O = 16$ die einzig mögliche und wissenschaftlich richtige Grundlage ist.

3. Die Basis $O = 16$ entspricht dem Beschluß der großen internationalen Atomgewichtskommission und „diese kann demnach allein als die internationale Atomgewichtsbasis anerkannt werden". G. J.

---

4. ***K. Seubert*.** *Notiz über das wahrscheinliche Atomgewicht des Tellurs und über Atomgewichtsrechnungen überhaupt* (ZS. f. anorg. Chem. 35, S. 205—209. 1903). — Der Verf. hatte in einer Mitteilung (ZS. f. anorg. Chem. **33**, S. 246. 1903; Beibl. 27, S. 515) als den wahrscheinlichsten Wert für das Atomgewicht des Tellurs 127,6 angegeben. Dagegen wendet sich P. Köthner (dieselbe ZS. 34, S. 403. 1903; Beibl. 27, S. 805) und stellt den Wert 127,7 auf. Zunächst beschäftigte sich der Verf. in seinem genannten Aufsatz vornehmlich mit der Stellung des Tellurs im periodischen System und nicht mit der Genauigkeit der betreffenden Atomgewichtsbestimmungen. Wenn er den Wert 127,6 angibt, so erschien ihm derselbe nach dem in der Literatur vorliegenden Material als der wahrscheinlichste; indes ist der Unterschied zwischen 127,6 und 127,7 lediglich auf die Beurteilung der immer sehr unsicheren zweiten Dezimalen und die dementsprechende Abrundung zurückzuführen. Der Verf. führt

noch aus, wie bei Atomgewichtsermittlungen die verschiedene Bewertung der einzelnen vorliegenden Daten eine große Rolle spielt.

G. J.

---

5. **F. Emich.** *Über die Bestimmung von Gasdichten bei hohen Temperaturen. I. Mitteilung* (Monatsh. f. Chem. 24, S. 747—764. 1903; Wien. Ber. 112, IIa, S. 931—948. 1903). — Es ist die Bunsensche Methode, die Gasdichten aus der Ausströmungsgeschwindigkeit durch feine Öffnungen zu ermitteln welche der Verf. etwas modifiziert, um sie auf hohe Temperaturen anwenden zu können. Die Hauptänderung besteht darin, daß die Gesamtmasse des Gases auf beliebiger niederer Temperatur bleibt, während nur die Ausströmungsöffnung auf die gewünschte hohe Temperatur gebracht wird. Die Öffnung befindet sich in verschiedentlich präparierten Porzellanröhren, die dann in dem Heräusschen Ofen erhitzt werden. Durch besondere Versuche wird gezeigt, daß tatsächlich bei der beschriebenen Versuchsanordnung der ganze Gasstrom die Temperatur der Ausflußöffnung annimmt. Die Theorie verlangt die Konstanz der Größe Z^2 / T, wo Z die Ausflußgeschwindigkeit und T die absolute Temperatur bedeutet. Bei den mit Luft und CO_2 angestellten Versuchen ist diese Bedingung nahezu erfüllt; die geringen Abweichungen waren vorauszusehen. Einige Versuche sind auch in Platin- und Iridiumröhren bis zu 1900° angestellt. Nachdem der Verf. die Brauchbarkeit der Bunsenschen Methode bei hohen Temperaturen nachgewiesen hat, beabsichtigt er, in einer weiteren Mitteilung neue Versuche damit anzustellen. G. J.

---

6. **W. Ramsay und B. D. Steele.** *Die Dampfdichte einiger Kohlenstoffverbindungen; ein Versuch zur Bestimmung von deren genauen Molekulargewichten* (Phil. Mag. (6) 6, S. 492—518. 1903). — Die Messungen erfolgten nach der Methode von Gay Lussac (Hofmann), welche so abgeändert wurde, daß Volum und Druck möglichst genau bestimmt werden konnten, und ersteres, indem letzterer geändert wurde, für dieselbe Substanzmenge und Temperatur beliebig gewählt werden konnte. Um die zu untersuchenden Flüssigkeiten völlig trocken und luftfrei einführen zu können, wurden dieselben, nachdem sie über Phosphorsäureanhydrid im Vakuum längere Zeit getrocknet waren, in diesem in kleine Glasgefäße eingefüllt und

abgeschmolzen. Geheizt wurde durch Chlorbenzoldämpfe bei wechselndem Druck innerhalb der Grenzen 99,7° und 131,4°. Da die Werte sich *unmittelbar* auf *Sauerstoff* beziehen sollten, wurde dessen Ausdehnung auf gleiche Weise bestimmt und für das Intervall 0—100° der Spannungskoeffizient 0,003 669 4 erhalten. Außerdem liegt der Rechnung zugrunde das Gewicht eines Liters Sauerstoff bei 0° als Mittel der Werte von Regnault, Jolly, Leduc und Rayleigh: 1,42961. — Für jeden Körper (s. u.) wurden mehrere Beobachtungsreihen durchgeführt; bezeichnet P, v, m und T: Druck, Volum, Substanzmenge und Temperatur, so wurden die Werte Pv/mT als Funktion des Druckes für jede Temperatur graphisch dargestellt und daraus der Wert für $P = 0$ extrapoliert. Die größten Abweichungen der einzelnen Werte von Pv/mT bei gleichen Drucken, gewonnen in verschiedenen Beobachtungsreihen, schwanken zwischen $^1/_{10000}$ und $^1/_{1900}$ des Betrages. In folgender Tabelle sind die Molekulargewichte für 129,6° aus den Werten Pv/mT für $P = 0$ angegeben, und zwar bedeutet M' den aus den Beobachtungen folgenden Wert, M den für O = 32, C = 12 und H = 1,007 berechneten, und Δ die Differenz $M' - M$ in Teilen des Molekulargewichtes; bez. Δ' siehe unten.

	M'	M	Δ	Δ'
Methylalkohol	32,056	32,03	$+^1/_{1111}$	$+^1/_{588}$
Äthyläther	74,01	74,07	$-^1/_{1250}$	—
Hexan	86,13	86,10	$+^1/_{2500}$	$+^1/_{333}$
Di-Isobutyl	114,29	114,13	$+^1/_{714}$	$+^1/_{455}$
n-Oktan	114,66	114,13	$+^1/_{213}$	$+^1/_{182}$
Benzol	78,21	78,04	$+^1/_{454}$	$+^1/_{333}$
Toluol	92,56	92,06	$+^1/_{182}$	$+^1/_{159}$

Der absolute Wert von M' ist abhängig vom Spannungskoeffizient des Sauerstoffs; da aber dieser wiederum (nach noch nicht veröffentlichten Versuchen) vom Druck abhängt, so wäre es möglich, daß der in die Rechnung eingeführte Wert einer geringen Korrektion bedarf; es ist deshalb für die weiteren Überlegungen — dieselben werden durch diese Annahme nicht beeinträchtigt — ein solcher Wert des Spannungskoeffizienten angenommen worden, daß für Äther sich $M' = M$ ergibt; die unter dieser Annahme übrig bleibenden Fehler sind mit Δ' bezeichnet. Sowohl die Δ, wie die Δ' sind so groß gegenüber den Abweichungen der Versuche untereinander, daß sie nicht als Beobachtungsfehler gedeutet werden können, sie müssen

also reellen Abweichungen von der Avogadroschen Hypothese entsprechen. Hier könnte nun in Betracht kommen 1. Oberflächenkondensation an den Glaswänden; diese müßte bei höheren Drucken weit stärker auftreten als bei geringen, was aber nicht der Fall ist; 2. Bildung von Molekularkomplexen; dem widerspricht die Tatsache, daß Methylalkohol, der solche im flüssigen Zustande zeigt, hier eine kleinere Abweichung ergibt, als vier der anderen Kohlenwasserstoffe, welche flüssig keine Komplexbildung aufweisen; 3. Molekularanziehung; diese müßte um so geringer sein, je weiter die Beobachtungstemperatur vom Siedepunkt entfernt ist; Körper von chemischer Verwandtschaft untereinander (Hexan, Di-Isobutyl und Oktan; Toluol und Benzol) zeigen hier tatsächlich einen gewissen Parallelismus, nicht aber die Gruppen gegenseitig; ebensowenig ergeben sich 4. Beziehungen zwischen dem Werte $d(Pv)/dP$ und den Δ. Aus allem wird der Schluß gezogen, daß die Bestimmung der Dampfdichte keine genauen Werte des Molekulargewichtes der in dem untersuchten Körper enthaltenen einzelnen Elemente bieten kann. Fch.

---

7. **M. Berthelot.** *Über den Zustand verdampften Kohlenstoffs* (C. R. 137, S. 589—594. 1903). — Längere Zeit gebrauchte elektrische Glühlampen setzen auf der Innenfläche der Glasbirne einen feinen Belag verdampften Kohlenstoffs an. Aus einer Reihe solcher Lampen sammelt der Verf. dieses Material und unterzieht es einer lange dauernden Behandlung mit konzentrierter Salpetersäure und Kaliumchlorat. Aus der völligen Auflösung nach einigen Tagen muß der Schluß gezogen werden, daß dieser bei verhältnismäßig niedriger Temperatur verdampfte Kohlenstoff weder Graphit noch Diamant enthält, sondern aus amorphem Kohlenstoff besteht.

In ganz analoger Weise wird dann auch das Material der Fäden selbst untersucht, sowohl bevor dieselben überhaupt gebraucht sind, als auch nach einer längeren Brenndauer. Die Methode mußte nur ein wenig abgeändert werden, da die Fäden noch neben Kohlenstoff einen anderen Bestandteil, ein Silikat oder Aluminat zur Festigung zugesetzt enthalten. Bei beiden Arten von Lampen konnte aber auch nur amorpher Kohlenstoff nachgewiesen werden. Man sieht also, daß es

lediglich eine Temperaturfrage ist, in welcher Form Kohlenstoff verdampft, da ja bekanntlich bei höherer Temperatur, z. B. im Lichtbogen, nicht mehr amorpher Kohlenstoff, sondern Graphit entsteht. Der Dampfdruck des Kohlenstoffs in den Glühlampen, also bei einer Temperatur von 1200—1300°, kann nicht sehr groß sein, da zur Verdampfung von wenigen Milligramm eine ganze Reihe von Tagen notwendig ist. Der Schluß der Arbeit enthält allgemeine Betrachtungen des Verf. über die verschiedenen Modifikationen des Kohlenstoffs.

G. J.

8. ***Houllevigue.*** *Wirkung des Jods auf galvanisch niedergeschlagene Kupferhäute* (C. R. 137, S. 47—50. 1903). — Der Verf. glaubt, daß es eine unterste Grenze der Schichtdicke gibt, bei welcher Kupfer nicht mehr von Jod angegriffen wird. Um eine gleichmäßige Jodierung zu erreichen, wird das Jod nicht auf das galvanisch niedergeschlagene Kupfer gelegt, sondern nur in einiger Entfernung davon gehalten. Die Dicke wird nach dem Fizeauschen Verfahren aus der Farbe der Interferenzringe berechnet, doch ist dazu erforderlich, den Wert von Brechungsindex und spezifischem Gewicht des Jodürs zu kennen; der Verf. bestimmte ihn durch Kombination von Wägung und optischer Messung an einer auf dünner Glasplatte niedergeschlagenen Schicht. Er fand, daß das Jodierungsverfahren versagt, wenn die Schicht dünner als 40 $\mu\mu$ ist, und er glaubt auf Grund der Niederschlagsmethode, des Absorptionsspektrums und der Oxydationsfähigkeit schließen zu dürfen, daß diese dünne Schicht metallisches Kupfer ist. (Dem Ref. scheint es nicht unmöglich, daß die erste galvanische niedergeschlagene Menge Kupferoxydul ist, denn man kann bei Schichten unter $^1/_{10}\,\lambda$ die optischen Eigenschaften nicht mehr einwandsfrei bestimmen.) Auch, wenn man auf einer Schicht, die dicker als 40 $\mu\mu$ ist, Jodierungsringe hervorgebracht hat, bleibt bei vollständiger Jodierung in der Nähe des zentralen Flecks eine ganz oder teilweise ungeänderte Zone.

Der Verf. führt eine Reihe von weiteren Gründen an, die dafür sprechen, daß die erste Schicht, die dünner als 40 $\mu\mu$ ist, vom Jod nicht angegriffen wird. Die Grenzdicken wurden sehr genau gemessen, sie sind kleiner als 46 $\mu\mu$ und liegen zwischen 46 und 22 $\mu\mu$. Er zieht aus seinen Versuchen den

Schluß, daß das kleinste Kupfermolekül, welches chemisch mit dem Jod reagieren kann, die Dimension von etwa 40 $\mu\mu$ hat.

Kbgr.

9. **G. Bodländer** und **K. Köppen.** *Beiträge zur Theorie technischer Prozesse. I. Bildungsgeschwindigkeit von Schwefelsäureanhydrid bei Anwesenheit von Platin* (ZS. f. Elektrochem. 9, S. 559—568. 1903). — Die Verf. haben den Einfluß der Gaskonzentration und der Temperatur auf die Oxydationsgeschwindigkeit des Schwefeldioxyds untersucht. Als Kontaktmasse diente dabei Platindrahtnetz, da Platinmoor und Platinasbest, letzterer wegen der Aufschließung des Asbestes durch Schwefeltrioxyd, keine brauchbaren Werte ergaben. Nach den verschiedenen Methoden der chemischen Kinetik wurde versucht, die Reaktionsordnung zu bestimmen. Die besten Konstanten wurden für eine Reaktion dritter Ordnung erhalten, doch änderten sich deren Werte durch Stickstoffzusatz oder Überschuß eines der reagierenden Stoffe. Diffusionsvorgänge, welche bei niederer Temperatur und geringer Katalysatormenge sehr ins Gewicht fallen, drücken die scheinbare Ordnung der Reaktion herab. Die Gegenwart von Schwefelsäureanhydrid wirkt hemmend. In dem untersuchten Temperaturgebiet von 182—341° stieg bei Steigerung um 10° die Geschwindigkeit auf das etwa 1,5 fache.

J. B.

10. **M. Bodenstein.** *Chemische Kinetik der Kontaktschwefelsäure* (ZS. f. Elektrochem. 9, S. 696—697. 1903). — Versuche, die Verf. in ähnlicher Weise wie Bodländer und Köppen (vgl. obiges Referat) bei 246° und 264° mit Platindrahtnetz als Katalysator anstellte, ergaben, daß die Geschwindigkeitsfunktionen sich am besten durch die Formel

$$\frac{dx}{dt} = k \frac{c_{(2\,SO_2)}}{m + c_{(2\,SO_3)}}$$

ausdrücken lassen, wo m eine durch Probieren zu findende Konstante bedeutet. Unter der Annahme, daß durch das Schwefelsäureanhydrid ein Teil der Oberfläche des Platins in Beschlag genommen wird und nur die freie Oberfläche wirkt, konnte obige Formel theoretisch abgeleitet werden. In der

an diesen Vortrag angeschlossenen Diskussion versuchte Nernst die Geschwindigkeitsvorgänge im inhomogenen System lediglich auf Diffusionsgeschwindigkeiten zurückzuführen. J. B.

Cl. Winkler. Bemerkungen zur 5. Mitteilung der Kommission für die Festsetzung der Atomgewichte (Chem. Ber. 36, S. 4299—4302. 1903).

Ch. Baskerville. Die Elemente, bestätigte und unbestätigte (Chem. News 89, S. 109—110. 1904).

G. Martin. Bemerkung über die Beziehung zwischen negativer Elektrizität und Atomvalenz (Chem. News 89, S. 25. 1904).

J. Billitzer. Zum Begriff der chemischen Valenz (Wien. Anz. 1904, S. 14—15).

Desiderius Pekár. Über die molekulare Oberflächenenergie der Lösungen. (Das Molekulargewicht des Schwefels) (Ber. d. ung. Ak. 19, S. 335. 1901).

J. Traube. Über den Raum der Atome und Moleküle (Boltzmann-Festschrift, S. 430—440. 1904).

O. Ruff und W. Plato. Über die Darstellung und die physikalische Beschaffenheit einiger neuer Fluorverbindungen (Chem. Ber. 37, S. 673 —683. 1904).

E. Cohen und W. E. Ringer. Physikalisch-chemische Studien am sogenannten explosiven Antimon. 1. Mitteilung (ZS. f. phys. Chem. 47, S. 29—83. 1904).

Ch. Ed. Guillaume. Die Theorie der Nickelstahle (Arch. de Genève 17, S. 23—50. 1904).

J. H. Walton jr. Die Jodionenkatalyse des Wasserstoffsuperoxyds (ZS. f. phys. Chem. 47, S. 185—221. 1904).

J. E. Trevor. Die Expansionsarbeit eines dissoziierenden Gases (Boltzmann-Festschrift, S. 493—496. 1904).

Wärmelehre.

11—13. *M. W. Travers und A. Jaquerod. Über Temperaturmessung. Teil I: Über den Druckkoeffizienten von Wasserstoff und Helium bei konstantem Volumen und verschiedenen Anfangsdrucken* (ZS. f. phys. Chem. 45, S. 385—415. 1903). —

M. W. Travers, G. Senter* und *A. Jaquerod.* *Teil II: Über die Dampfdrucke von flüssigem Wasserstoff*[1]) *bei Temperaturen unterhalb seines Siedepunktes nach der Wasserstoff- und Heliumskala mit konstantem Volumen (Ebenda, S. 416—434). — ***M. W. Travers* und *A. Jaquerod.* *Teil III: Über den Dampfdruck von flüssigem Wasserstoff bei Temperaturen unterhalb seines Siedepunktes nach der Wasserstoff- und Heliumskala mit konstantem Volumen*** (Ebenda, S. 435—460). — Über die Resultate der Messungen, welche ausführlich beschrieben werden, ist nach einem Auszug schon Beibl. 27, S. 136 referiert.

Fch.

---

14. ***W. Makower* und *H. R. Noble.* *Die Messung des Druckkoeffizienten des Sauerstoffs bei konstantem Volum und verschiedenen Anfangsdrucken*** (Proc. Roy. Soc. 72, S. 379—385. 1903). — Der aus Kaliumpermanganat gewonnene Sauerstoff wurde durch Abkühlung in flüssiger Luft verflüssigt; der bei der Verdampfung sich entwickelnde Sauerstoff wurde so vollkommen frei von Wasserdampf erhalten. Bezüglich der Methode vgl. Beibl. 27, S. 136 und die vorstehend besprochenen Abhandlungen. Für das Gebiet 0—100° C. wurden nachstehende Werte des Druckkoeffizienten α für die — mit bezug auf die herausragenden Teile reduzierten — Anfangsdrucke P_0 bei 0° erhalten.

P_0	$\alpha = \frac{P_\theta - P_0}{P_0 \cdot \theta}$
349,538 mm Hg	0,003 670 0
358,444	3 669 7
658,685	3 674 5
661,248	3 672 6
670,200	3 674 4

Fch.

---

15 und 16. ***W. Niehls.* *Zur Technik der hochgradigen Thermometer*** (D. Mechan. Ztg. 1903, S. 205—206). — ***G. Moeller.* *Über die Änderung der Angaben von hochgradigen Fabrikthermometern bei verschiedenen Eintauchtiefen*** (Ebenda, S. 211—212). — Beide Artikel enthalten Vorschriften bez. der Herstellung hochgradiger Fabrikthermometer, und

1) Druckfehler in der Überschrift des Originals; es soll Sauerstoff heißen. Ref.

zwar unter besonderer Berücksichtigung des Falles, daß der herausragende Faden *sehr* groß ist. Der Physiker wird den Ausführungen entnehmen, daß Angaben, welche auf Beobachtungen an derartigen Thermometern beruhen, vielfach nur mit besonderer Vorsicht aufzunehmen sind. Fch.

---

17. ***W. Nernst.*** *Über die Bestimmung hoher Temperaturen* (Physik. ZS. 4, S. 733—734. 1903). — Mit dem elektrisch geheizten Iridiumofen wurde unter Verwendung des von Holborn und Kurlbaum angegebenen Pyrometers (Beibl. 25, S. 686) die Schmelztemperatur des Platins zu 1782 gefunden. Statt des früher benutzten Kohlenfadens wurde ein für verschiedene Stromstärken photometrierter elektrolytischer Leuchtstift angewandt. In einem röhrenförmigen Ofen aus dem Material der Leuchtstifte wurde für die Schmelztemperatur des Iridiums 2203° gefunden. Der Siedepunkt des Silbers liegt annähernd bei 2050°. — Den Zahlen liegt die Annahme zugrunde, daß ein schwarzer Körper bei 1690° 0,47 Hefnerkerzen ausstrahlt und die Helligkeit mit der 14. Potenz der absoluten Temperatur ansteigt. Fch.

---

18. ***W. Jaeger** und **N. v. Steinwehr.*** *Erhöhung der kalorimetrischen Meßgenauigkeit durch Anwendung von Platinthermometern* (Verh. D. Physik. Ges. 5, S. 353—362. 1903). — Um die Kalorie in elektrischen Einheiten bis auf wenige Zehntausendstel ihres Betrages auszuwerten, sollten bei möglichst großen Wassermassen im Kalorimeter möglichst kleine Temperarurerhöhungen gemessen werden. Dies ist mit dem Widerstandsthermometer unter Verwendung eines Kompensationsapparats und Kadmiumelementes zur Bestimmung der zugeführten Energie (250 Watt in der Sekunde) erreichbar. Bezüglich der Heizeinrichtung vgl. die Beibl. 27, S. 526 referierte Abhandlung der beiden Verf. Die Widerstandsänderung im Thermometer, daß aus 30 cm blankem Platindraht von 0,01 mm² Querschnitt in einem ausgezogenen Glasröhrchen bestand, wurde nach der Methode des übergreifenden Nebenschlusses in einem differentialgewickelten Du-Bois-Rubensschen Kugelpanzergalvanometer gemessen. Eine Reihe bis jetzt abgeschlossener Versuche ergab bei Temperaturerhöhungen von etwa 1,3° und

3 Minuten Versuchsdauer Abweichungen vom Mittelwert von durchschnittlich weniger als $^1/_{5000}$ des Wertes. Fch.

---

19. ***E. Baud.*** *Spezifische Wärme von Aluminium und festen Salzen* (J. de Phys. (4) 2, S. 569—573. 1903). — Nach der von Berthelot (Beibl. 2, S. 23) angegebenen Versuchsanordnung wurden nachstehende Werte an fein gepulvertem Material erhalten.

	Temperatur	Spez. Wärme für 1 gr	Molekulare Wärme
Aluminium	$-15°$ bis $+52°$	0,215	5,805
Al_2Cl_6 (wasserfrei)	-22 „ $+15$	0,188	50,196
$Al_2Cl_6 + 12\,H_2O$	$+15$ „ $+54$	0,314	151,66
$Al_2Cl_6 + 12\,NH_3$	-22 „ $+16$	0,400	188,400
Al_2F_6 (wasserfrei)	$+15$ „ $+53$	0,22945	38,54
$Al_2F_6 + 7\,H_2O$	$+15$ „ $+53$	0,342	100,548
Al_2F_6, 6 NaF (natürl. Kryolith)	$+16$ „ $+55$	0,253	106.26
Al_2F_6, 6 NaF (künstlich)	$+16$ „ $+55$	0,255	107,10
NaF	$+15$ „ $+58$	0,2675	11,235
$(SO_4)_3Al_2 + 17\,H_2O$	$+15$ „ $+52$	0,353	288,87
$SO_4K_2 + (SO_4)_3Al_2 + 24\,H_2O$	$+15$ „ $+52$	0,349	331,026

Fch.

---

20. ***F. Krafft.*** *Verdampfen und Sieden der Metalle in Quarzglas und im elektrischen Ofen beim Vakuum des Kathodenlichtes* (Chem. Ber. 36, S. 1690—1714. 1903). — Bei vorsichtiger Behandlung, d. h. vor allem bei Ausschluß von Oxydbildung, erwiesen sich Quarzglasgefäße bis zu hohen Temperaturen auch im Vakuum als sehr brauchbar; sie konnten, wenn nicht zu dünnwandig, bis 1400 verwendet werden. Beim grünen Kathodenlicht konnten Zink, Kadmium, Selen, Tellur, Antimon, Blei, Wismut und Silber bei Temperaturen zwischen 430 und 1400 je nach dem Siedepunkt des Metalles rasch (20 Minuten bis 2 Stunden) in Mengen von 1—3 g überdestilliert werden, so daß der Verf. hofft, bald an die Reindarstellung im großen gehen zu können. Kupfer und Gold verlangen zur *raschen* Destillation noch höhere Temperaturen. — Die Siedetemperatur ist sehr abhängig von der Höhe der Dampfsäule, wie folgende Zahlen zeigen, die sich auf Kathodenvakuum beziehen.

	Höhe der Dampfsäule	Siedetemperatur		Höhe der Dampfsäule	Siedetemperatur
Zn	60 mm	545°	Bi	60 mm	994°
	100 „	553		90 „	1014
	135 „	560		135 „	1045

Fch.

---

21. ***J. C. Brown.*** *Eine direkte Methode zur Bestimmung der Verdampfungswärme* (J. chem. Soc. 83, S. 987—994. 1903). — Die in einem Glasgefäß mit doppeltem Dampfmantel befindliche Flüssigkeit wird, indem durch den Mantel ein Strom des Dampfes derselben Flüssigkeit geleitet wird, zum Sieden erhitzt. Alsdann schickt man während einer gemessenen Zeit durch eine im inneren Glasgefäß eingeschmolzene Platinspirale einen elektrischen Strom von bekannter Stärke und verdampft rasch einen Teil der Flüssigkeit; der Apparat ist so eingerichtet, daß die durch den Strom verdampfte Menge sich bequem durch Wägung ermitteln läßt, während der bei der Vorerwärmung verdampfte Teil gering ist und durch einen Vorversuch hinreichend genau bestimmt werden kann. Die Stromstärke (ca. 1 Amp.) wurde in der Weise erhalten, daß sowohl an den Enden der Spirale, als auch an den Enden eines in den Stromkreis geschalteten bekannten Widerstandes von etwa 1 Ω die Spannung gemessen wurde. Bei richtiger Wahl der Stromstärke und des Widerstandes lieferte die Methode Werte, welche oft um weniger als 0,1 Proz. voneinander abwichen. Die für die Alkohole und Fettsäuren gefundenen Zahlen zeigt folgende Zusammenstellung; es bedeutet hierbei L die Verdampfungswärme und C die Troutonsche Konstante.

Alkohole	L	C
Methyl	262,2	24,67
Äthyl	216,4	28,29
Propyl	166,8	26,9
i-Propyl	161,1	27,12
Butyl	143,25	27,14
i-Butyl	138,4	26,12
sek.-Butyl	136,2	26,96
tert.-Butyl	130,4	27,05
i-Amyl (hauptsächl. inaktiver)	125,1	27,1
i-Amyl (hauptsächl. aktiver)	124,7	27,17
n-Heptyl	105	27,08
n-Oktyl	97,46	26,97
sek.-Oktyl	94,48	27,07

Säuren	L	C
Ameisensäure	120,37	14,78
Essigsäure	97,05	14,88
Propionsäure	128,98	23,01
Buttersäure	113,96	22,97
i-Buttersäure	111,5	22,94
n-Valeriansäure	103,1	22,94
i-Valeriansäure	101,03	22,9

Außerdem wurden noch eine größere Anzahl von Estern untersucht; der Wert *C* schwankt hier zwischen 22,7 und 21,27.
Fch.

---

22. ***A. C. Smith.*** *Eine direkte elektrische Methode zur Bestimmung der Verdampfungswärme beim Siedepunkt* (Edinb. Proc. 24, S. 450—459. 1903). — Die Flüssigkeit, deren Verdampfungswärme gemessen werden soll, befindet sich in einem oben offenen an einer Wage aufgehängten Glasgefäß; durch 2 Bohrungen im Boden des letzteren führen dicke Kupferstäbe, zwischen denen dünner Platindraht — mehrere einzelne Stücke parallel zueinander geschaltet — als Heizspirale angeordnet ist. Der Strom wird durch Quecksilbernäpfe, welche unter den Kupferstiften hochgeschoben werden können, zugeführt; die verbrauchte Energie wird in bekannter Weise aus Zeit, Widerstand und Spannung erhalten. Um Wärmeverluste auszuschließen ist das Glasgefäß von einem doppelten Mantel umgeben, der von dem Dampfe durchströmt wird. — Nachdem die Flüssigkeit durch den Strom (etwa 50 Amp. bei $^1/_{50}$ Ω Widerstand der Heizdrähte) zum Sieden gebracht ist, wird dieser unterbrochen und die Wage äquilibriert; alsdann werden etwa 50 g Flüssigkeit durch eine gemessene elektrische Energiemenge verdampft und es erfolgt die zweite Wägung. Da in der Zeit, da der Strom unterbrochen ist, von außen Luft in den Mantel an der Stelle eindringen würde, wo der Aufhängedraht den Mantel durchsetzt, muß diesem anderweitig stets ein geringer Dampfstrom der zu untersuchenden Flüssigkeit zugeführt werden. Versuche wurden vorläufig nur an Wasser angestellt; dieselben sollen fortgesetzt werden.
Fch.

---

23. ***M. Delépine.*** *Bildungswärmen einiger Schwefel- und Stickstoffverbindungen* (C. R. 136, S. 451—453. 1903). — Aus den Verbrennungswärmen wurden nachstehende Bildungswärmen berechnet:

Konstitutionsformel	Molekulare Bildungswärme
$CH_3N.C(SCH_3)_2$ flüssig	+ 0,7 cal
$C_2H_5N.C(SCH_3)_2$ flüssig	+ 3,15 "
$CH_3N.C(SC_2H_5)_2$ flüssig	+ 7,15 "
$C_6H_5N.C(SCH_3)_2$ fest	−34,1 "
$(CH_3)_2N.CS.SCH_3$ fest	+16,0 "

Konstitutionsformel	Molekulare Bildungswärme
$(CH_3)_2N.CS.SC_2H_5$ flüssig	+11,2 „
$(C_2H_5)_2N.CS.SCH_3$ flüssig	+24,8 „
$CH_2\left\langle\begin{matrix}S-CH_2\\S-CH_2\end{matrix}\right\rangle NCH_3$ fest	+ 5,45 „
$C_2H_4\left\langle\begin{matrix}S-C_2H_4\\S-C_2H_4\end{matrix}\right\rangle NH$ fest	+32,9 „
$CS_2(CH_2=N-CH_3)_2$ fest	+ 0,3 „
$CS_2(CH_2-CH=NH)_2$ fest	+12,9 „
$CH_2\left\langle\begin{matrix}S-CH_2\\S-CH_2\end{matrix}\right\rangle N.CH_2.N.CH_2$	−14,2 „

Fch.

---

24. **H. Moissan.** *Über die Entflammungstemperatur und die langsame Verbrennung von Schwefel in Sauerstoff und Luft* (C. R. 137, S. 547—553. 1903). — Die Entflammungstemperatur des Schwefels liegt in Sauerstoff bei 282°, in Luft von Atmosphärendruck bei 363, wird aber durch geringe Beimengung von schwefliger Säure stark erhöht; so liegt sie für 5 Proz. bez. 10 Proz. Verunreinigung durch schweflige Säure bei 445° bez. 465°. Eine langsame Verbrennung findet auch bei bedeutend tieferen Temperaturen statt, so konnte bei 100° durch Abkühlung des während 12 Stunden übergeleiteten Sauerstoffs feste schweflige Säure nachgewiesen werden. Fch.

---

25. **E. Buckingham.** *Eine Abänderung des Versuchs von Joule und Thomson. (On a Modification of the Plug-Experiment)* (Phil. Mag. (6) 6, S. 518—521. 1903). — Es wird vorgeschlagen, den Versuch nicht adiabatisch, sondern isotherm vorzunehmen, indem in den porösen Pfropf eine kleine Heizspirale eingelagert wird; der Strom der letzteren ist so zu regulieren, daß das Gas vor und nach der Expansion völlig gleiche Temperatur hat, was sich bolometrisch leichter konstatieren, als eine Temperaturdifferenz sich messen läßt. Um nach außen jeden Wärmeverlust zu vermeiden, sollen zwei konzentrische Pfropfen hergestellt werden. Wenn aus beiden, nachdem der Versuch in einen Gleichgewichtszustand übergegangen ist, sich ähnliche Resultate ergeben, kann man sicher sein, daß an dem inneren keine Wärmeverluste auftreten. Fch.

---

26 u. 27. ***R. Pictet.*** *Die Theorie der Apparate zur Herstellung flüssiger Luft mit Entspannung* (ZS. f. kompr. u. fl. Gase 7, S. 1—9, 17—25, 37—41 u. 52—56. 1903). — *Dasselbe in Buchform* (II u. 86 S. Weimar, C. Steinert, 1903). — Der Verf. unterzieht die von Linde und Schröter entwickelte Theorie der Luftverflüssigungsmaschine einer eingehenden Kritik, verwirft die Auffassung, daß die *innere* Arbeit der Gase bei der Verflüssigung in Betracht komme und vertritt im Gegensatz hierzu die Anschauung, daß lediglich die *äußere* Arbeit bei der Verschiebung der atmosphärischen Luft die Abkühlung und damit die Verflüssigung bewirke. Fch.

---

28. ***C. Raveau.*** *Über die Theorie der Methoden zur Bestimmung des mechanischen Wärmeäquivalentes* (J. d. Phys. (4) 2, S. 253—255. 1903). — Kritische Betrachtungen über die Fehlerquellen, welche durch die Bewegung der Flüssigkeit im Kalorimeter auftreten können. Fch.

---

29. ***K. Schreber.*** *Die Kraftmaschinen* (XII u. 348 S. Leipzig, B. G. Teubner, 1903). — Das vorliegende Werk ist aus Vorträgen entstanden, die der Verf. an der Universität Greifswald für Hörer aller Fakultäten gehalten hat.

Auf eine Einleitung, in welcher die Energie, ihre Quellen und Messung, sowie die Regulierung erläutert werden, folgen der Reihe nach Darstellungen der animalischen und Elementar-Kraftmaschinen; die Wärmemotoren werden recht ausführlich, Wind- und Wassermotoren dagegen nur kurz behandelt. Sehr eingehend, und zwar mit vollem Rechte, ist die Dampfmaschine vorgeführt, dagegen sind die Luftmaschinen, die früher recht viel Veranlassung zu theoretischen Untersuchungen gaben, nur flüchtig gestreift. Zum Schluß kommen die Verbrennungsmaschinen, wobei auch die neuesten Errungenschaften in der Ausnutzung von Kraftgas verschiedener Art, sowie flüssiger Brennstoffe berücksichtigt sind, sowie eine kritische Zusammenstellung der Kosten der Arbeit in den genannten Motoren.

Das Werk ist klar geschrieben und es ist ihm deshalb eine weite Verbreitung zu wünschen und vorauszusagen, doch möchte

der Ref. mit einigen Einwänden nicht zurückhalten, deren Berücksichtigung bei einer Neuauflage ihm wünschenswert erscheint. Zunächst ist es sehr bedauerlich, daß der Verf., der in seinem Werke den Physiker nie verleugnet hat, es nicht für notwendig erachtete, ausführlicher und intensiver auf physikalische Vorgänge Bezug zu nehmen, wodurch er das Verständnis der Leser wesentlich vertieft hätte. Z. B. erfährt man im Buche wenig über die Zentrifugalkräfte und den Ungleichförmigkeitsgrad bei Kraftmaschinen, auch hätte die Theorie der Dampf- und Gasmaschinen in eine auch für den Nichtphysiker leicht faßliche Form gebracht werden können. Jedoch das ist mehr oder weniger Geschmacksache; sehr zu verwundern ist es, daß der Verf. die konstruktiven Einzelheiten mit wenigen Ausnahmen so stiefmütterlich behandelt hat. Die wenigen Schnittzeichnungen sind so unvollkommen ausgeführt, daß sie eher verwirrend als belehrend wirken, dagegen sind perspektivische Darstellungen weitaus überwiegend. Es wäre unstreitig von sehr großem Werte, wenn der Verf. die bildliche Darstellung mit den notwendigen Erläuterungen neben eine Schnittzeichnung gestellt hätte, namentlich bei Details, z. B. Zylinder, Regulatoren etc., wodurch er zweifelsohne ein gewisses Verständnis für technische Zeichnungen erweckt hätte.

Ferner wurden wichtige Maschinengattungen, z. B. Wasser- und Dampfturbinen, neuere Windräder, entweder vollständig übergangen, oder ohne Beigaben von Abbildungen nur beiläufig erwähnt, dagegen erfährt das vollständig veraltete Ponceletrad eine ausführliche theoretische Behandlung.

Auch die Bearbeitung der „Steuerungen" läßt zu wünschen übrig; von den Ventilsteuerungen ist nur die veraltete Colmansteuerung als Beispiel aufgeführt. In diesem Kapitel und auch bei der Dampfersparnis ist verschiedenes gesagt, was sachlich zu Einwänden Veranlassung gibt.

Da der Verf. die Gabe einer knappen aber doch klaren Darstellungsweise besitzt, so ist ihm eine baldige Neuauflage unter Berücksichtigung vorstehender Einwände zu wünschen. Er wird damit eine empfindliche Lücke in der Fachliteratur ausfüllen, die er momentan erst recht fühlbar gemacht hat.

Bkz.

C. Runge. Die thermodynamischen Beziehungen (Boltzmann-Festschrift, S. 260—265. 1904).

J. P. Kuenen. Zur Theorie der Destillation von Gemischen (Boltzmann-Festschrift, S. 483—486. 1904).

Optik.

30 u. 31. ***R. Blondlot.*** *Über die Dispersion der N-Strahlen und über ihre Wellenlänge* (C. R. 138, S. 125—129. 1904; Electrician 52, S. 810—811. 1904). — *Photographische Registrierung der von den N-Strahlen auf einen kleinen Funken ausgeübten Wirkung* (C. R. 138, S. 453—456. 1904). — Seit unsern letzten Berichten über die *N*-Strahlen (vgl. Beibl. 28, S. 104 u. 171) sind eine große Anzahl weiterer Mitteilungen über diesen Gegenstand erschienen, deren Inhalt wir hier und in den folgenden Referaten so wiedergeben, wie die Verf. ihre Beobachtungen darstellen.

Blondlot hat mit Hilfe eines Aluminiumprismas von 27° 15′ brechendem Winkel die *N*-Strahlung einer Nernstlampe auf Dispersion untersucht. Er hat 8 verschiedene Strahlungen mit den Brechungsexponenten: 1,04, 1,19, 1,29, 1,36, 1,40, 1,48, 1,68 und 1,85 festgestellt. Auch an einem Prisma von 60° brechendem Winkel konnten die Brechungsexponenten 1,04 und 1,15 festgestellt werden. Ähnliche Werte der Brechungsexponenten ergaben sich aus der Lage der Sammelpunkte, in denen eine plankonvexe Aluminiumlinse von 6,63 cm Krümmungsradius die *N*-Strahlen der Nernstlampe vereinigte. Der Nachweis erfolgte in allen Fällen mit Hilfe der Verstärkung der Phosphoreszenz eines Schwefelcalciumschirmes. Des Weiteren hat Blondlot für die verschiedenen Arten von *N*-Strahlen die Wellenlängen gemessen, indem er von den durch Dispersion getrennten *N*-Strahlen eine einzelne Strahlenart durch passende Schirme ausblendete und auf ein Gitter fallen ließ. Es wurden Gitter von 50, 100 und 200 Strichen auf 1 mm angewendet (Gitter von Brunner; nähere Angaben werden nicht gemacht). Im Mittel aus den Messungen an den drei Gittern ergaben sich die Wellenlängen

für	den	Brechungsindex	1,04 : λ = 0,00815	μ
„	„	„	1,19 : λ = 0,0099	„
„	„	„	1,4 : λ = 0,0117	„
„	„	„	1,68 : λ = 0,0146	„
„	„	„	1,85 : λ = 0,0176	„

Eine Bestätigung dieser Zahlen haben Messungen an Newtonschen Ringen ergeben, über deren Ausführung aber der Verf. keinerlei nähere Mitteilungen macht. Die Genauigkeit der erhaltenen Werte schätzt der Verf. auf 4 Proz. Nach diesen Ergebnissen würden also die *N*-Strahlen nicht, wie der Verf. früher vermutet hat (vgl. Beibl. 27, S. 936) und wie aus Sagnacs Deutung der Versuche folgen würde (vgl. Beibl. 27, S. 1075), sehr langwellige, sondern im Gegenteil ganz kurzwellige Lichtstrahlen sein, von 10 mal kürzerer Wellenlänge als das bis jetzt bekannte äußerste Violett.

In der zweiten Mitteilung veröffentlicht Blondlot Wiedergaben einiger photographischer Aufnahmen, welche die Helligkeitszunahme eines kleinen Funkens durch Einwirkung von *N*-Strahlen in Parallelaufnahmen im Lichte des bestrahlten und des unbestrahlten Funkens objektiv zur Anschauung bringen. Die Aufnahmen sind in der Art ausgeführt, daß sich in 2 cm Abstand von dem Funken eine Mattglasscheibe befindet, hinter der die photographische Platte angebracht ist. Es wurden in dieser Weise die verschiedensten *N*-Strahlenquellen untersucht: Nernstlampe, gepreßtes Glas, gehärteter Stahl, batavische Glasträuen etc. Unter 40 Aufnahmen war nur eine, die den Effekt nicht zeigte, ein Fall, den der Verf. einer mangelhaften Regulierung der Funkenstrecke zuschreibt. W. K.

---

32. ***J. Macé de Lépinay.*** *Über die Erzeugung von N-Strahlen durch Schallschwingungen* (C. R. 138, S. 77—79. 1904). — Ausgehend von den Versuchen Blondlots über Erzeugung von *N*-Strahlen durch Deformation eines festen Körpers hat der Verf. die Wahrnehmung gemacht, daß auch tönende Körper, eine Stimmgabel, ein transversal schwingender Stahlstab, ein helleres Leuchten eines Schwefelcalciumschirmes verursachen. Da aber die Wirkung bestehen bleibt, wenn Schirme von Blei oder Wasser zwischen die tönenden Körper und den Phosphoreszenzschirm gestellt werden, so schreibt der Verf. die

Wirkung der tönenden Luft zu. Er nimmt sie auch wahr, wenn die Schallschwingungen mit einer Sirene erzeugt wurden.
W. K.

33—38. ***A. Charpentier.*** *Verschiedenheit des Charakters der physiologischen Strahlen je nach ihrem Ursprunge aus Muskeln oder Nerven* (C. R. **138**, S. 45—46. 1904). — *Über gewisse Erscheinungen, die von physiologischen oder anderen Quellen ausgehen und an Drähten aus verschiedenen Stoffen entlang übertragen werden können* (Ebenda, S. 194—196). — *Über die physiologische Wirkung der N-Strahlen und der fortgeleiteten Strahlungen* (Ebenda, S. 270—272). — *Verschiedene Erscheinungen der Übertragung von N-Strahlen nebst Anwendungen* (Ebenda, S. 414—416). — *Wirkung der N-Strahlenquellen auf verschiedene Arten der Sinneswahrnehmungen, besonders auf den Geruch, und Aussendung von N-Strahlen durch Riechstoffe* (Ebenda, S. 584—586). — *Wirkung der N-Strahlen auf das Gehör* (Ebenda, S. 648). — Die vom Verf. beobachteten, vom lebenden Körper ausgehenden Wirkungen unterscheiden sich in mancher Beziehung von den *N*-Strahlen. Sie werden von Blei und Wasser nicht vollständig aufgehoben. Außerdem bestehen charakteristische Unterschiede zwischen den von Nerven und den von Muskeln ausgehenden Wirkungen. Die ersteren werden durch eine Aluminiumplatte geschwächt und durch die kleinste Kompression des Nerven gesteigert; die letzteren nicht. Auch ist die Wirkung der nervösen Strahlung, im Vergleich zu anderen Geweben, viel stärker bei einem auf 40—45° erwärmten Schwefelcalcium.

Im weiteren Verlauf dieser Untersuchungen hat der Verf. die neue, merkwürdige Wahrnehmung gemacht, daß die Wirkungen der physiologischen Strahlungen und ebenso die der *N*-Strahlen verschiedensten Ursprungs in Drähten auf längere Strecken fortgeleitet werden. Wenn man den als Indikator dienenden Phosphoreszenzfleck mit einer Öse oder Spirale von Kupferdraht umgibt, die das eine Ende eines (1—10 m) langen Kupferdrahtes bildet, während das andere Ende mit einer dünnen Kupferplatte von 1—2 cm Durchmesser verbunden ist, so tritt Verstärkung der Phosphoreszenz ein, wenn die Endplatte einer Quelle von *N*-Strahlen gegenübergestellt wird. Diese Wirkung findet auch statt, wenn die Endplatte mit

phosphoreszierender Substanz bedeckt und deren Phosphoreszenz durch Belichtung stark gesteigert wird, oder wenn der Endplatte eine Schicht von stark phosphoreszierender Substanz genähert wird. Die Übertragung der Wirkung bedarf einiger Zeit, um so mehr, je länger der Draht ist (bis zu 12 und 13 Sek.). Die Verstärkung der Phosphoreszenz verschwindet, wenn der Draht durchschnitten wird; sie tritt aber ein, wenn die getrennten Enden des Drahtes mit den beiden Belegungen eines Kondensators verbunden werden. Indem man größere Flächen stark belichteter Leuchtschirme mit weitmaschigen Drahtnetzen bedeckt, die an das eine Ende eines Drahtes angeschlossen werden, macht man das andere Ende dieses Drahtes zu einer verstärkten sekundären Quelle von *N*-Strahlen.

Mit Hilfe dieser Strahlenquellen hat der Verf. eine Reihe von physiologischen Wirkungen gefunden, die die *N*-Strahlen ausüben, wenn sie auf gewisse Teile des Gehirns oder Rückenmarkes, oder auf gewisse Sinnesorgane treffen; so eine eigentümliche Pupillenreaktion, eine Verschärfung des Sehens, schwache Helligkeitsempfindungen im Dunkeln, Verstärkung der Gehörs-, Geschmacks- und Geruchsempfindungen. Im letzten Falle aber sollen die Strahlen die Geruchswahrnehmungen auch steigern, wenn sie nicht das Geruchsorgan, sondern nur den geruchaussendenden Körper treffen. Auch sollen die riechenden Stoffe selber *N*-Strahlen aussenden. W. K.

---

39 u. 40. **E. Meyer.** *Aussendung von N-Strahlen durch die Pflanzen* (C. R. 138, S. 101—102. 1904). — *Aussendung von N-Strahlen durch im Dunkeln gehaltene Pflanzen* (Ebenda, S. 272—273). — Anknüpfend an die Versuche Charpentiers und nach derselben Beobachtungsmethode hat der Verf. gefunden, daß auch Pflanzen *N*-Strahlen aussenden, weniger mit ihren Blüten, mehr mit Blättern und Wurzeln. Die Wirkung scheint mit der Tätigkeit oder der Entwickelung des Protoplasmas zusammenzuhängen. Sie findet auch statt, wenn sich die Pflanzen unter völligem Abschluß von Licht entwickeln; ebenso, wenn durch Einschluß in einen Bleikasten, oder entsprechende Schutzmittel, ein Auftreffen und eine Aufspeicherung von *N*-Strahlen in den Pflanzen ausgeschlossen wird.

W. K.

---

41. **Lambert.** *Aussendung von Blondlot-Strahlen während der Wirkung löslicher Fermente* (C. R. 138, S. 196—197. 1904). — Im Anschluß an Charpentiers Versuche hat der Verf. auch bei den Verdauungsfermenten während ihrer Wirksamkeit eine Aussendung von *N*-Strahlen beobachtet. W. K.

---

42. **P. Jégou.** *Über die von einem elektrischen Strom in einem Drahte ausgesandten N-Strahlen* (C. R. 138, S. 491. 1904). — Der Verf. hat die Aussendung von *N*-Strahlen von einem stromdurchflossenen Drahte nicht bloß mit einer phosphoreszierenden Substanz, sondern auch mit Hilfe der kleinen Flamme eines Gasbrenners beobachtet. Wird ein Leclanché-Element einige Zeit geschlossen, so speichern sich die *N*-Strahlen in der Flüssigkeit auf und sie wird eine energische Quelle von *N*-Strahlen. W. K.

---

43. **Lambert.** *Wirkung gewisser chemischer und osmotischer Vorgänge auf die Phosphoreszenz* (C. R. 138, S. 626—627. 1904). — Der Verf. ist der Ansicht, daß die von Jégou (s. o.) beobachtete Wirksamkeit eines Leclanché-Elementes nach Stromdurchgang nicht von einer Aufspeicherung der im Schließungsdraht erzeugten *N*-Strahlen in der Flüssigkeit herrühre, sondern von den chemischen Vorgängen, die die Strombildung begleiten und die nach Unterbrechung des Stromes noch eine Zeitlang als Folge der Polarisation andauern. Auch osmotische Vorgänge, Diffusion verschieden konzentrierter Lösungen durch eine Membran hindurch, wirken helligkeitssteigernd auf den Leuchtschirm. W. K.

---

44 u. 45. **E. Bichat.** *Über den Mechanismus der Übertragung der N-Strahlen durch Drähte aus verschiedenen Stoffen* (C. R. 138, S. 329—331. 1904). — *Über die Durchsichtigkeit gewisser Körper für die N-Strahlen* (Ebenda, S. 548—551). — Der Verf. erklärt die von Charpentier gefundene Fortleitung der *N*-Strahlen in Drähten nach Art der Fortleitung des Lichtes in gebogenen Glasstäben, also durch eine Folge innerer Reflexionen, und begründet diese Erklärung durch folgende Umstände: 1. Die Übertragung vollzieht sich *im* Draht; denn sie wird nicht gestört, wenn der Draht in Wasser eintaucht. 2. Die

Übertragung wird nur von solchen Stoffen geleistet, die für die *N*-Strahlen durchsichtig sind, wie Kupfer, Aluminium, Zink, Glas, Röhren mit Salzwasser. 3. Die Übertragung wird aufgehoben, wenn der Draht plötzliche Knicke hat; an diesen findet dann Ausstrahlung von *N*-Strahlen statt. 4. Die Übertragung verlangt eine glatte Oberfläche des Drahtes. Es genügt, den Draht auf eine Strecke von 5—6 cm zu oxydieren, um die Übertragung aufzuheben und die Aussendung von *N*-Strahlen von der oxydierten Stelle zu veranlassen. 5. Der Leuchtschirm muß gegen das Ende, nicht gegen die Seite des Drahtes gelegt werden, um die Wirkung deutlich wahrzunehmen.

Im Verfolg dieser Untersuchungen hat Herr Bichat die Durchlässigkeit von Platten aus verschiedenen Metallen für die einzelnen von Blondlot durch Dispersion getrennten Arten von *N*-Strahlen festgestellt. Bedeutet d die Dicke der angewandten Platte, so ergab sich: Silber ($d = 3$ mm) durchsichtig für alle Strahlen; Nickel ($d = 0{,}2$), Palladium ($d = 0{,}5$), Iridium ($d = 0{,}1$) undurchsichtig für alle Strahlen,

Kupfer	($d = 0{,}66$)	durchsichtig für	$n = 1{,}67$ u. $1{,}85$	sonst undurchsichtig
Zink	($d = 0{,}76$)	„ „	$n = 1{,}48$, $1{,}67$ u. $1{,}85$	
Glas	($d = 1{,}64$)	„ „	$n = 1{,}48$, u. $1{,}85$	
Blei	($d = 0{,}1$)	„ „	$n = 1{,}36$, $1{,}48$ u. $1{,}85$	
Gold	($d = 2{,}02$)	„ „	$n = 1{,}287$, $1{,}48$, $1{,}67$ u. $1{,}85$	

Käufliches Blei ist ganz undurchsichtig infolge oberflächlicher Oxyd- und Karbonatschichten. Bleiweiß ist undurchsichtig, Zinkweiß ist durchsichtig, Platin wird bei einer Dicke unter 0,05 mm durchsichtig. Die Übertragung durch Drähte findet nur statt für die Strahlen, für die die Stoffe durchsichtig sind.

W. K.

---

46. ***E. Bichat.*** *Besondere Fälle der Aussendung von N-Strahlen* (C. R. 138, S. 550—551. 1904). — Flüssige Kohlensäure sendet *N*-Strahlen aus; ebenso eine Flasche mit schwefliger Säure, eine Röhre mit Stickoxydul, ebenso flüssige Luft und die Dämpfe, die sich aus ihr entwickeln, ebenso Ozon.

W. K.

47—49. ***C. Gutton.*** *Wirkung magnetischer Felder auf sehr schwache Lichtquellen* (C. R. 138, S. 268—270. 1904). — *Über die magnetische Wirkung von Konvektionsströmen* (Ebenda, S. 352—353). — *Über die Wirkung magnetischer Felder auf*

die phosphoreszierenden Stoffe (Ebenda, S. 568—569). — Der Verf. hat gefunden, daß ein Leuchtschirm von Schwefelcalcium heller phosphoresziert, wenn man ihn in ein ungleichförmiges Magnetfeld bringt. Ein gleichförmiges Magnetfeld ist ohne Wirkung. Die Empfindlichkeit dieses Versuchs ist außerordentlich groß. Ein Strom von $^1/_{600000}$ Amp. in einer Spirale von 13 cm Durchmesser brachte noch eine sichtbare Wirkung hervor. Der Verf. hat auch Versuche mit bewegten elektrischen Ladungen gemacht, zum Teil nach einer der Rowlandschen ähnlichen Versuchsanordnung, und auch hierbei Wirkungen beobachtet, die er dem magnetischen Felde der bewegten Ladung zuschreibt. Endlich hat er gefunden, daß mit jeder Veränderung der magnetischen Felder am Ort des Leuchtschirmes, also mit jeder Hervorrufung von E.M.K. im Leuchtschirm eine Steigerung der Phosphoreszenz verknüpft ist. Zu bemerken ist, daß bei diesen Versuchen der Leuchtschirm durch Zwischenschaltung eines Bleischirmes vor der direkten Einwirkung von *N*-Strahlen geschützt wurde, die etwa von dem angewandten Magneten oder stromdurchflossenen Drahte ausgehen konnten. W. K.

---

50. ***H. Bagard.*** *Über die magnetische Drehung der Polarisationsebene der N-Strahlen* (C. R. 138, S. 565—567. 1904). — Der Verf. hat zunächst festgestellt, daß die *N*-Strahlen durch Reflexion an Glas vollständig polarisierbar wären. Er gibt für die acht von Blondlot durch Dispersion in einem Aluminiumprisma getrennten Strahlenarten folgende Werte des Polarisationswinkels, und des daraus berechneten Brechungsexponenten im Glas, (darunter die Brechungsexponenten im Aluminium nach Blondlot).

57° 20′	60° 30′	62° 10′	63° 50′	64° 25′	65° 45′	69° 10′	71°
1,56	1,77	1,89	2,03	2,09	2,22	2,63	2,90
1,04	1,19	1,29	1,36	1,40	1,48	1,68	1,85

Die Brechungsexponenten würden demnach im Glas 1 $^1/_2$ mal größer sein als im Aluminium. Für die gleichen Strahlen hat der Verf. sodann eine Drehung der Polarisationsebene im magnetischen Felde sowohl in Aluminium als in Schwefelkohlenstoff feststellen und messen können. In derselben Folge der Strahlen betrug die Drehung in einer 2 cm dicken Schicht von

Aluminium	45° 10′	40° 30′	37°	27° 30′	22° 45′	20° 15′	19°	12° 30′
Schwefel-kohlenstoff	54° 30′	51°	45° 30′	38° 45′	33° 45′	32° 30′	25°	21° 30′

Dabei war das magnetische Feld so gering (52 Gauß), daß weißes Licht einen nur mit Hilfe der Umkehrung des Feldes merklichen Effekt im Schwefelkohlenstoff ergab; er würde nach Berechnung in der Tat auch nur 4′ betragen. W. K.

---

51 u. 52. ***R. Blondlot.*** *Über eine neue Art von N-Strahlen* (C. R. 138, S. 545—547. 1904). — *Besonderheiten der von den N-Strahlen auf eine schwach beleuchtete Fläche ausgeübten Wirkung* (Ebenda, S. 547—548). — Der Verf. hat die weitere merkwürdige Entdeckung gemacht, daß es auch *N*-Strahlen gibt, die die Helligkeit einer schwachen Lichtquelle nicht steigern, sondern vermindern. Er bezeichnet sie als N_1-Strahlen. Mit Hilfe eines Aluminiumprismas von 90° und von Gittern hat er, wie für die *N*-Strahlen (s. o. S. 467), so auch für die N_1-Strahlen Brechungsexponenten und Wellenlängen ermittelt und gefunden.

N_1	N	N_1	N	N_1	N	N
1,004	1,0064	1,0096	1,011	1,0125	1,029	1,041
0,003	0,0048	0,0056	0,0067	0,0074	0,0083	0,0081

N- und N_1-Strahlen reihen sich zusammen in die gleiche Kurve ein. Die N_1-Strahlen lassen sich wie die *N*-Strahlen in Körpern aufspeichern.

In der zweiten Note teilt der Verf. mit, daß die Helligkeit eines Leuchtschirmes durch die *N*-Strahlen vermehrt erscheint, nur wenn man senkrecht auf ihn blickt; in streifender Sehrichtung erscheint die Helligkeit durch die *N*-Strahlen vermindert. In einer mittleren Richtung ist keine Wirkung wahrzunehmen. Dieselbe Eigenschaft kommt der Wirkung von Schallquellen (s. o. S. 468 Macé de Lépinay) und der eines Magnetfeldes (s. o. S. 472 Gutton) zu. N_1-Strahlen dagegen haben genau die entgegengesetzte Wirkung. In allen Fällen handelt es sich also bei diesen Wirkungen um eine Änderung der Verteilung des Lichtes nach den verschiedenen Richtungen zwischen Normale und Tangentialebene der leuchtenden Fläche. W. K.

---

53. ***A. Charpentier.*** *Physiologische Wirkungen der N_1-Strahlen Blondlots* (C. R. 138, S. 648—649. 1904). — Der Verf. findet, daß die N_1-Strahlen ebenso wie auf schwach leuchtende Körper, auch auf die Sinnesempfindungen die entgegengesetzte Einwirkung ausüben wie die *N*-Strahlen.

W. K.

54—57. ***J. B. Burke.*** *Die Blondlotschen N-Strahlen* (Nat. 69, S. 365. 1904). — ***A. A. C. Swinton.*** *Hrn. Blondlots N-Strahlen-Versuche* (Electrician 52, S. 540. 1904; Nat. 69, S. 272. 1904). — *Dasselbe* (Electrician 52, S. 746—747. 1904; Nat. 69, S. 412. 1904). — ***S. S. Brown.*** *Dasselbe* (Nat. 69, S. 296. 1904). — Die Verf. der hier genannten Mitteilungen haben die von Blondlot, von Charpentier, von Gutton beschriebenen Wirkungen entweder überhaupt nicht wahrnehmen können, oder sie sind der Ansicht, daß die beobachteten Steigerungen der Leuchtintensität Folgen schwacher Erwärmungen waren.

W. K.

---

58. ***W. A. Douglas Rudge.*** *Die N-Strahlen* (Nat. 69, S. 437—438. 1904). — Bei sonst erfolglosen Versuchen über die *N*-Strahlen hat der Verf. beobachtet, daß ein Barymplatincyanürschirm, der unter dem Einfluß von etwas Radiumsalz schwach leuchtete, an Helligkeit verliert, wenn er mit dem Finger, oder einem Metallstück von der Rückseite her gedrückt wird. Bei Nachlassen des Druckes wird er wieder heller.

W. K.

---

59. ***R. Blondlot.*** *N-Strahlen-Versuche* (Electrician 52, S. 830. 1904). — Gegenüber den Mißerfolgen anderer in der Wiederholung der Versuche berichtet Hr. Blondlot, daß eine ganze Reihe französischer Gelehrter, darunter Mascart, Cailletet, J. Becquerel, d'Arsonval u. a., die Versuche bei ihm gesehen haben.

W. K.

---

60. ***L. Miller.*** *Hrn. Blondlots N-Strahlen-Versuche* (Electrician 52, S. 788—789. 1904). — Es wird ein als *N*-Radiometer bezeichneter und patentierter Apparat abgebildet, der aus einer starken Glaslinse besteht, unter der sich eine Fläche von Schwefelcalcium auf einer dünnen Quarzplatte befindet. Die Versuche Blondlots und Charpentiers sollen sich damit gut ausführen lassen.

W. K.

---

61. **O. Lummer.** *Beitrag zur Klärung der neuesten Versuche von R. Blondlot über die N-Strahlen* (Physik. ZS. 5, S. 126—128. 1904). — Auszug aus den früher bereits besprochenen Bemerkungen (vgl. Beibl. 28, S. 171). W. K.

---

62. **H. Rubens.** *Versuche mit Reststrahlen von Quarz und Flußspat* (Physik. ZS. 4, S. 726—727. 1903). — Der Verf. zeigte der Naturforscherversammlung in Kassel eine von ihm früher beschriebene Anordnung an, durch welche in ziemlich einfacher und ganz sicherer Weise bestimmte Spektralbezirke im Ultrarot ausgeblendet werden können. Er läßt an drei Flächen die Strahlung eines Auerbrenners reflektieren und erhält dann die Energie der Spektralbezirke, wenn er Quarz nimmt bei 10, für Flußspat bei 26, für Steinsalz bei 60, für Sylvin bei 70 μ; denn für alle Wellenlängen, die nicht der Stelle selektiver Absorption der Substanz entsprechen, ist das Reflexionsvermögen so klein, daß es in der 3. Potenz gegenüber der selektiven Reflexion verschwindet. Auf Reinheit des reflektierenden Materials kommt es nicht an. Die Strahlung wird auf eine Rubenssche Thermosäule geworfen, die mit einem Galvanometer verbunden ist, das für $1 . 10^{-7}$ Amp. 2 Scal. Ausschlag gibt und einen inneren Widerstand von 2 Ohm besitzt. Der Verf. beschreibt dann kurz einige Versuche, die mit dieser Anordnung ausgeführt werden können. Kbgr.

---

63. **F. Giesel.** *Ein Demonstrationsversuch zum Nachweis ultraroter Strahlen* (Phys. ZS. 4, S. 862. 1903). — Der Verf. verwendet die wohl von Lommel zuerst spektrometrisch verwertete Eigenschaft phosphoreszierender Substanzen, durch ultrarote Strahlen in ihrer Phosphoreszenz zuerst kurz verstärkt, dann aber geschwächt zu werden. Giesel hat die vom Radium ausgesandte Strahlung durch einen Sidotblendenschirm beobachtet, und dieser Schirm eignet sich wegen des raschen Abklingens auch besonders gut zum Nachweis ultraroter Strahlung. Doch scheint sich diese Wirkung, ebenso wie bei der von Lommel verwandten Balmainschen Leuchtfarbe, nur wenig weit ins Ultrarot zu erstrecken, da eine Wasserkuvette die Wirkung noch nicht merklich schwächt. Kbgr.

---

64. *A. Pflüger. Die Anwendung der Thermosäule im Ultraviolett* (Physik. ZS. 4, S. 614—615 u. 861—862. 1903). — Der Verf. hat die Methode, zur Messung der Energie des ultravioletten Lichtes eine Thermosäule zu verwenden, weiter ausgebildet. Hagen und Rubens erhielten für $\lambda = 220\ \mu\mu$ von einer Bogenlampe bei günstigster Anordnung des Spektralapparats mit empfindlichstem Galvanometer einen Ausschlag von 7 Scal. Hr. Pflüger hat deshalb die Funkenspektra der Metalle als Lichtquelle benutzt; es ist ihm gelungen, deren Energie auf etwa 2 Proz. konstant zu erhalten und er erhielt mit Quarzspektrometer z. B. für $\lambda = 214\ \mu\mu$ noch 220 mm Ausschlag bei einer Spaltbreite des Spektrometers von 1,5 mm. Der Einfluß diffuser Strahlung ist geringer und weniger gefährlich als bei der Verwendung der Bogenlampe. Er gibt zwei Beispiele, die Durchlässigkeit von Kalkspat und Quarz für 271, 258, 235 und 214 $\mu\mu$. In der zweiten Mitteilung teilt der Verf. seine Erfahrungen bei Benutzung einer Flußspatoptik mit. Er erhielt für die Al-Linien bei $\lambda = 186\ \mu\mu$ einen Ausschlag von 200 Scal. bei einer Spaltbreite von 20 Angström. In die Brennebene des Spektrometerfernrohrs ist die Rubenssche Thermosäule in Verbindung mit einem Galvanometer (1 Scal. für $3 \cdot 10^{-10}$ Amp.) aufgestellt. Es ergab sich u. a. die bemerkenswerte Tatsache, daß, entgegen der aus photographischen Aufnahmen gewonnenen Schätzung, die größte Intensität der Al-Linien bei den kürzesten Wellenlängen liegt. Für die Konstanz der Ausschläge ist ein Desprez-Unterbrecher, der durch Schließen des Primärkreises erregt wird, am günstigsten. Kbgr.

---

65. *J. Hartmann. Eine Revision des Rowlandschen Wellenlängensystems* (ZS. f. wiss. Phot. 1, S. 215—237. 1903; Astrophys. J. 18, S. 167—190. 1903). — Die steigende Genauigkeit spektroskopischer Messungen im Verein mit den absoluten und relativen Wellenlängenbestimmungen von Michelson, Fabry und Perot haben bekanntlich gezeigt, daß das Rowlandsche System der Wellenlängen weder in der ihm zugrunde liegenden Wellenlänge der D-Linien, noch in der relativen Übereinstimmung weiter auseinander gelegener Spektralbezirke die Genauigkeit besitzt, die den heutigen Hilfsmitteln erreichbar ist.

Der Verf. sucht nun in seiner sorgsam abwägenden Studie zunächst die von Rowland zu verschiedenen Zeiten ausgegebenen Normalen an Hand ihrer Entstehungsgeschichte zu werten. Sodann werden die Mittel erörtert, wie man in möglichst konservativer Weise das Rowlandsche System und alle auf ihm basierenden Messungen verbessern könne, und es wird insbesondere die Ansicht vertreten, daß man, um den Absolutbetrag der anzubringenden Korrektionen zu vermindern, auf die Zugrundelegung der Michelsonschen Zahlen verzichten solle.

Im einzelnen werden zuerst die drei Gruppen von Normalen, die Rowland als „Normallinien aus der Sonne", „New table of Standard Wave-Lenghts" und „Preliminary Table of Solar Spectrum Wave-Lenghts" zu verschiedenen Zeiten publiziert hat, historisch-kritisch betrachtet und verglichen, wobei die letzte Gruppe sich als die zuverlässigste, d. h. in sich am besten ausgeglichene erweist.

Weiterhin wird dann die Fehlerperiode erörtert, welche auftritt, sobald man mit Fabry und Perot die Wellenlängenwerte der letzteren mit den Rowlandschen der Preliminary Table vergleicht, und es wird die Frage aufgeworfen, wie diese Fehler zu korrigieren seien.

Fabry und Perot haben vorgeschlagen, durch Multiplikation mit dem von ihnen ermittelten periodischen Faktor das System von Rowland zurückzuführen auf den Michelson-Benoîtschen Wert für die Kadmiumlinie, um dadurch zugleich den absoluten Wert der Zahlen und den periodischen Fehler zu korrigieren.

Gegen dies Verfahren erhebt der Verf. aber zwei Einwände, 1. daß es nur für die Zahlen der Preliminary Table passe, nicht aber auf diejenigen der New table, an die doch die meisten Messungen angeschlossen seien, 2. daß die so anzubringende Korrektur zu groß sei.

Er schlägt statt dessen vor, zwar den periodischen Fehler zu beseitigen, allein dabei den numerischen Betrag der Rowlandschen Zahlen möglichst wenig zu ändern, was offenbar durch passende Wahl des Reduktionsfaktors erreicht werden kann. Diese Korrektur berechnet der Verf. nun tatsächlich einerseits für die Normalen von Fabry und Perot, andererseits

für den Bezirk λ 4600 bis λ 6490 von 10 zu 10 A.E., wobei die höchste Korrektur 0,021 A.E. beträgt.

Allein es zeigt sich weiter, daß es außerhalb des Bereichs λ 4600 bis λ 6490 einstweilen noch an dem Material zur Ausführung einer entsprechenden Korrektion mangelt.

Es wird somit die Frage diskutiert, wie am besten diesem Mangel abzuhelfen sei.

Drei Aufgaben werden hier als Ziel der Messung aufgestellt: 1. Bestimmung der Korrektionen für alle Teile der Wellenlängen der Preliminary table. 2. Ermittelung der Verschiebung der Eisenlinien gegen das Sonnenspektrum. 3. Aufstellung neuer, das ganze Spektrum umfassender Eisennormalen, die auf die neuen, korrigierten Normalen bezogen sind.

Zu dem zweiten Punkte werden aus einer Messungsreihe Jewells, der im Bereich λ 3434 bis λ 4495 Linien des Eisenbogens relativ zur Sonne gemessen hat, Korrektionen berechnet, die gestatten, in dem genannten Bezirk von dem Gebiete der Kayserschen Normalen des Bogenspektrums zu denjenigen der Preliminary table überzugehen.

Zu dem letzten Punkte wird vorgeschlagen, entweder die Eisenlinien sowie die sonstigen Normalen von Fabry, Perot, Michelson und Hamy zunächst auf das neue Rowlandsche System zu korrigieren und dann nach der Koinzidenzmethode andere Linien anzuschließen, oder zunächst ohne Rücksicht auf die absoluten Wellenlängen nach der Koinzidenzmethode ein System von Wellenlängen des Eisens herzustellen, dann diese mit den Linien des Sonnenspektrums zu vergleichen, so auch für dieses ein neues Normalensystem zu gewinnen und endlich durch Vergleichung dieses letzteren mit dem System der Preliminary Table einen mittleren Reduktionsfaktor zu bestimmen, der gestattet, die Wellenlängen des neuen Systems in einem solchen Maße zu vergrößern, daß die Differenzen der alten und neuen Werte möglichst klein werden.

Fassen wir den Inhalt der referierten Arbeit zusammen, so können wir ihn in zwei Sätze teilen, 1., die Normalen Rowlands müssen neu geprüft werden, 2., die Korrektur ist unter Verzichtleistung auf den Anschluß an das metrische System so einzurichten, daß der Betrag der anzubringenden Korrekturen möglichst klein wird.

Während der erste Punkt wohl nicht bestritten werden kann, und wie dem Ref. bekannt, bereits Arbeiten im Gange sind, um eine Neuregelung auszuführen, dürften bezüglich des zweiten die Meinungen auseinander gehen. Während man auf der einen Seite die Vorteile hervorheben wird, die es hat, wenn die alten und neuen Messungen sich nur um geringere Beträge unterscheiden und für weniger genaue Messung überhaupt keine Korrektion ausgeführt zu werden braucht, wird man auf der anderen Seite einwenden, daß es auf die Größe der Korrektion nicht ankomme, wenn doch einmal korrigiert werden müsse, und unter Hinweis auf den ideellen Vorteil des Anschlusses an das Metersystem wird man einer radikalen Beseitigung des Rowlandschen und Aufstellung eines neuen Systems den Vorzug geben.

Daß dieser Schritt dann freilich auch die Neumessung der Spektren aller Elemente nach sich ziehen wird, deren Bezugsnormalen nicht von ihren Bearbeitern angegeben wurden (Hasselberg allein dürfte dies konsequent getan haben), leuchtet ein. (Man vergleiche das folgende Referat.) Kn.

---

66. *L. Bell. Die Korrektionen von Fabry und Perot zu Rowlands Wellenlängen* (Astrophys. J. 18, S. 191—197. 1903). — Der Verf. verteidigt das Rowlandsche System der Wellenlängen gegen die Korrekturen, die Fabry und Perot auf Grund ihrer Messungen daran anbringen zu müssen glauben. Er meint zunächst, bei der Sorgfalt, mit der Rowland gearbeitet habe, seien systematische Fehler von der behaupteten Größe nur möglich, wenn die Koinzidenzmethode selbst solche prinzipiellen Fehler habe. Sodann macht er gegen die Beweiskraft der Zahlen von Fabry und Perot Einwände, die sich beziehen auf die Unsicherheit der auch von Hamy bestimmten Kadmiumlinie, die Art der mikrometrischen Messung, den Einfluß des Druckes, die Korrektion wegen der jährlichen Bewegung der Sonne und bezweifelt die Zuverlässigkeit der über eine Grenze von 0,01 A.E. hinausgehenden Angaben.

Weiterhin wendet sich der Verf. auch gegen den Vergleich, den Eberhard zwischen den Messungen von Müller und Kempf und denjenigen Rowlands vorgenommen hat. Er führt seinerseits den Vergleich zwischen Thalén und Fabry-Perot durch

und schließt, nur die Werte der letzteren kämen für den Vergleich in Frage.

Endlich kündigt der Verf. an, er wolle in der Gegend 5200 bis 5700 einige Rowlandsche Linien neu vergleichen.

In der Tat dürfte eine erneute Messung allein wohl die endgültige Entscheidung bringen (vgl. das vorige Referat).

Kn.

---

67. *A. A. Michelson. Über die Spektren von unvollkommenen Gittern* (Astrophys. J. 18, S. 278—287. 1903). — Durch die von Michelson, Fabry und Perot ausgeführten Wellenlängenmessungen ist bekanntlich ein periodischer Fehler in den Rowlandschen Normalen aufgedeckt, der die Fehlergrenze genauer Wellenlängenbestimmungen erheblich übersteigt. Es wird nun vom Verf. die im Verlaufe jener Untersuchungen aufgeworfene Frage erörtert, ob der Grund jener Fehler möglicherweise in der Anwendung der Koinzidenzmethode zu suchen sei, d. h. ob diese selbst unter gewissen Umständen fehlerhaft sein könne. Dazu wird in sehr eleganter Weise eine Theorie der Gitterfehler für gewisse Spezialfälle entwickelt. Insbesondere wird die Intensitätsverteilung in den einzelnen Linien untersucht. Dieselbe ist nach Michelson unabhängig von dem Charakter der Furchen und nur bedingt durch Unvollkommenheiten der Ritzung (z. B. Wechsel in der Stärke und dem Abstand der Linien). Unter diesen wird wieder eine spezielle Form als wichtig hervorgehoben, nämlich diejenige, bei welcher die einzelnen Linien einen plötzlichen Knick zeigen. In diesem Falle können die Maxima und Minima der Linien Verschiebungen erfahren, welche von der Ordnungszahl des Spektrums, der Zahl der Linien, der Größe des Knicks etc. abhängen. Beträgt die durch den Knick herbeigeführte Verschiebung der Linien z. B. $^1/_6$ des Intervalls und sind beide Linienstücke gleich lang, so beträgt für ein Gitter von 100 000 Furchen der Fehler 1, 1,7 und 5 Teile in eine Million Einheiten der Wellenlänge, wenn man das zweite mit dem dritten, oder das dritte mit dem vierten, oder das erste Spektrum mit dem zweiten vergleicht. Für ein solches Gitter würde also die Anwendung der Koinzidenzmethode zu Fehlern führen, die von derselben Ordnung wären wie diejenigen in Rowlands Normalen. Der Verf. ahmt ein solches Gitter nach, indem er vor die

Kollimatorlinse eines mit einem Gitter montierten Spektrometers zwei planparallele Gläser bringt, die je die obere oder untere Linsenhälfte bedecken. Durch Drehen eines dieser Gläser läßt sich dann in die Hälfte des einfallenden Lichtes eine gewünschte Verzögerung einführen. Das Resultat fällt der Theorie entsprechend aus.

Endlich wird eine allgemeine Entwicklung für den Zusammenhang zwischen dem Charakter eines periodischen Fehlers und der Intensität der Geister gegeben, wobei merkwürdigerweise die früheren Arbeiten über diesen Gegenstand nicht erwähnt werden. Kn.

O. Tumlirz. *Bemerkung zu Hrn. E. Hertzsprungs Vergleich einiger spektralphotometrischen Resultate* (Physik. ZS. 5, S. 156—157. 1904).

Fred. J. Bates. *Berichtigungen zu der Arbeit: „Über Versuchsfehler beim Messen der Rotationspolarisation absorbierender Substanzen"* (Drudes Ann. 13, S. 856. 1904).

Owen Jones. *Optisch-aktive Stickstoffverbindungen. d- und l-Phenylbenzylmethyläthylammoniumsalze* (J. chem. Soc. 85/86, S. 223. 1904).

Elektrizitätslehre.

68. ***H. Pellat.*** *Cours d'électricité. Teil II* (8°. 554 S. 18 fr. Paris, Gauthier-Villars, 1903). — Das vorliegende Buch ist der zweite Band eines die gesamte Elektrizitätslehre umfassenden Werkes, über dessen ersten Band Beibl. 26, S. 709 referiert wurde. Es umfaßt in sechs Kapiteln: 1. die Elektrodynamik, 2. Magnetismus, 3. Induktionserscheinungen, 4. Elektromotoren, elektrische Arbeitsübertragung, Wechselströme, Mehrphasenströme, Transformatoren, 5. elektrische Wellen und 6. magnetische und elektromagnetische Messungen. Der Verf. hat, entgegen dem in Lehrbüchern üblichen Gange, die Elektrodynamik vor dem Magnetismus behandelt. Es bietet das den Vorteil, daß der Begriff des Magnetismus dann schärfer in seiner wahren Bedeutung hervortritt, nämlich als eine äußerst nützliche mathematische Fiktion, die ganz analog dem Begriff der scheinbaren Elektrizität ist, welcher zur Erklärung der in

dielektrischen Medien auftretenden Erscheinungen benutzt wird. Die Darstellung ist, wie schon bei der Besprechung des ersten Bandes hervorgehoben wurde, durchweg leicht verständlich und äußerst klar und übersichtlich. Auch die Anwendungen, Meßapparate und Meßmethoden sind eingehend berücksichtigt, so daß das Werk in jeder Beziehung warm empfohlen werden kann. Bei der großen Fülle des dargebotenen Stoffes kann der Ref. auf Einzelheiten nicht eingehen; erwähnt sei nur, daß auf S. 249 der Gedanke der dynamoelektrischen Maschine fälschlich Wilde (statt Werner Siemens und Wheatstone) zugeschrieben wird. W. L.

---

69. ***M. Brillouin.*** *Propagation de l'électricité. Histoire et théorie* (398 S. 15 fr. Paris, A. Hermann, 1904). — Der Verf. sagt selbst in dem Vorwort, sein Werk wäre keineswegs eine vollständige und systematische Behandlung der Elektrizitätslehre. — Und das ist es auch nicht; im Gegenteil mutet es einen eher wie eine geistreiche, zwanglose Plauderei an. Geschichtliches, Theoretisches, Mathematisches, Physikalisches, Arbeiten anderer Forscher und Untersuchungen des Verf. selbst wechseln ab, manchmal finden wir eine eingehende Behandlung der Fragen, manchmal müssen wir uns mit einem Resultat begnügen. Aber immer ist die Darstellung interessant, und bei den durchgeführten mathematischen Problemen sind häufig die Bedürfnisse der experimentellen Physik mitberücksichtigt.

Numerische Rechnungen und Tabellen sowie Zeichnungen erleichtern das Verständnis und werden dem produktiv auf diesem Gebiete Arbeitenden angenehm sein.

Nach einigen historischen Daten über die Entwicklung des Galvanismus gibt der Verf. uns die Theorie der Jouleschen Wärme, sodann folgt die Behandlung der räumlichen Strömung, in der auch die Näherungstheorie von Lord Rayleigh mit Anwendung auf die Längenkorrektion eines Widerstandsetalons gegeben wird. Die wichtigsten Eigenschaften der Besselschen Funktionen finden sich. In der Theorie der Elektrizitätsfortpflanzung in Kabeln sind die Arbeiten von Lord Kelvin und Kirchhoff eingehend berücksichtigt.

Auch auf dem Gebiete der Induktion finden sich nach interessanten geschichtlichen Daten die wichtigsten Fragen be-

handelt; der Theorie des Induktoriums ist ein ganzes Kapitel gewidmet. Es fehlen auch nicht die Arbeiten von Kirchhoff über Fortpflanzung an Drähten, die auf offene Ströme führen. Hier werden die Ergebnisse der alten Theorie mit denen der Maxwellschen verglichen.

Der Hertzsche Oszillator ist behandelt, dabei ist auch nach Pearson und Lee die Dämpfung mit berücksichtigt.

Den Schluß bilden die elektromagnetischen Schwingungen einer Kugel und eines Umdrehungsellipsoids; hier werden die numerischen Rechnungen und Tabellen manchem sehr willkommen sein. Die Kritik an den Resultaten des Hrn. Abraham beruht auf einem Versehen des Verf., welches derselbe in einer Nachschrift konstatiert, indem er darauf hinweist, daß die Abrahamschen Formeln richtig sind.

Das Buch wird dem fortgeschrittenen Leser manche Anregung geben, doch ist es wegen der vorausgesetzten Kenntnisse und der konzisen Schreibweise, die gerade einen Vorzug des Werkes bilden, für den Anfänger vielleicht etwas zu schwer. Es ist schade, daß viele Stellen durch Druckfehler entstellt sind; eine Beseitigung derselben wäre bei einer Neuauflage erwünscht. Gans.

---

70. ***A. Wehnelt.*** *Über die Phosphoreszenzerregung durch langsame Kathodenstrahlen* (Ver. d. D. Physik. Ges. 5, S. 423—426. 1903). — Wie Lenard (Ann. d. Phys. (4) 12, S. 466. 1903) fand, vermögen beim Auftreffen auf phosphoreszenzfähige Substanzen Kathodenstrahlen, wie groß auch die Strahldichte sei, erst dann Phosphoreszenz zu erregen, wenn deren Geschwindigkeit einen bestimmten, für verschiedene Substanzen verschiedenen Schwellenwert erreicht. Für Thüringer Glas liegt die diesem Wert entsprechende Spannung bei 6000 Volt. Im Gegensatz hierzu beobachtete der Verf. schon bei viel kleineren Spannungen das Eintreten der Fluoreszenz, etwa für Thüringer Glas bei 260 Volt. Der Widerspruch ist dadurch bedingt, daß das von Lenard gefundene Ergebnis keine allgemeine Gültigkeit hat und sich nur auf Strahlen, die äußerst geringe Mengen Elektrizität transportieren, beziehen. Die vom Verf. verwendeten langsamen Strahlen hingegen enthalten unvergleichlich viel größere Elektrizitätsmengen. Es ist sehr

wahrscheinlich, daß für die Fluoreszenzerregung nicht ein Schwellenwert der Geschwindigkeit, sondern ein solcher der *Energie* in Betracht kommt, und daß die erregte Helligkeit proportional der Energie der Kathodenstrahlen ($^1/_2\, m v^2$) ist.

H. Kffn.

---

71. ***W. Crookes.*** *Das Spinthariskop* (Soc. franç. d. Phys. No. 200, S. 1. 1903). — Das Spinthariskop besteht im wesentlichen aus einem Körnchen Radiumsalz, welches an dem Ende eines Metalldrahtes befestigt ist und sich in einer Entfernung von etwa $^1/_2$ mm vor einem phosphoreszierenden Zinksulfidschirm befindet, der mittels einer Lupe betrachtet wird. Die Erscheinung, die man beobachtet, ist schon Beibl. 27, S. 971 beschrieben (vgl. auch Beibl. 28, S. 54). P. E.

---

72. ***H. Becquerel.*** *Über die funkelnde Phosphoreszenz verschiedener Substanzen unter dem Einfluß der Radiumstrahlen* (C. R. 137, S. 629—634. 1903). — Crookes hat gezeigt, daß durch die Wirkung eines kleinen Kornes Radiumsalzes, das ganz dicht an einen Schirm von phosphoreszenzfähigem Schwefelzink herangebracht wird, auf dem Schirm um einen leuchtenden Fleck herum in jedem Augenblick eine Reihe glänzender Punkte auftauchen und verschwinden, die mit Hilfe einer Lupe deutlich sichtbar sind. Um die Vermutungen Crookes, daß diese funkelnde Phosphoreszenz von den α-Strahlen des Radiums herrühre, zu prüfen, hat der Verf. eine Anzahl von Versuchen angestellt. Zunächst zeigt er, daß hexagonale Blenden verschiedenen Herkommens und pulverisierter Diamant, welche auf dünnen Glimmerplatten festgeklebt waren, in gleicher Weise funkelten. Wird zwischen Radiumsalz und Schirm ein 0,01 mm dickes Aluminiumblatt eingeschoben, so werden bei mikroskopischer Beobachtung sehr viele funkelnde Sterne auf verhältnismäßig dunkelem Untergrund sichtbar. Mit Baryumplatincyanür ist die Phosphoreszenz lebhaft und das Funkeln schwach, ebenso mit Urankaliumsulfat. Werden durch die Wirkung eines magnetischen Feldes die verschiedenen Radiumstrahlen voneinander getrennt, so zeigt sich, daß das Auftreten des Funkelns sich an die weniger ablenkbaren, also an die α-Strahlen, heftet. Bei einem Baryumplatincyanür ist es nunmehr viel besser zu sehen als vorher, weil jetzt die durch die

β-Strahlen hervorgerufene Phosphoreszenz die Erscheinung nicht mehr maskiert. Die Korngröße der bestrahlten Substanzen spielt eine große Rolle; je kleiner die Kristalle des Salzes sind, desto intensiver ist das Funkeln. — Der Verf. erklärt die Erscheinung durch die Annahme, daß infolge der Bestrahlung die Kristalle sich ändern und spalten, wobei Lichtblitze entstehen. Er konnte nachweisen, daß beim Zertrümmern von Kristallen der hexagonalen Blende zwischen zwei Glasplatten in der Tat leuchtende Strahlen auftreten. Daß gerade die α-Strahlen des Radiums eher als die β- und γ-Strahlen Kristalle zum Dekrepitieren bringen können, wird verständlich, wenn man bedenkt, daß die ersteren aus Massen gebildet werden, die 1000 mal größer als die eines Elektrons sind, und daß sie einen beträchtlichen Teil der gesamten radioaktiven Energie mit sich führen. H. Kffn.

---

73. **Th. Tommasina.** *Über das durch elektrische Entladungen wiederbelebte Funkeln des phosphoreszierenden Schwefelzinks in Gegenwart von Radium* (C. R. 137, S. 745—747. 1903). — Schirme aus Schwefelzink, welche die Fähigkeit, unter dem Einfluß der Radiumstrahlen zu funkeln, verloren haben, gewinnen diese Eigenschaft wieder sowohl durch positive wie negative Entladungen. Im Inneren der Schicht, also zwischen den Kristallen, ist ein Funkeln nicht beobachtbar, sondern immer nur auf der Oberfläche. Der Ursprung des Funkelns dürfte elektrostatisch sein und darin bestehen, daß da, wo schon vorhandene Spalten der Kristalle sich ändern, eine unregelmäßige Bildung kleiner Entladungen stattfindet. Durch die wiederbelebenden äußeren Entladungen werden neue Spalten der Kristalle geschaffen. H. Kffn.

---

74. **C. S. S. Webster.** *Die vom Radium hervorgerufenen Szintillationen* (Chem. News 88, S. 83. 1903). — Nach dem Entfernen des Stückes Radiumnitrat aus seinem Spinthariskop beobachtete der Verf., anstatt alles dunkel zu finden, nicht nur einige bewegungslose große Lichtpunkte, sondern auch sehr zahlreiche leuchtende Lichtblitze, die viel glänzender als die in dem „leuchtenden See“ waren, wenn das Salz sich in unmittelbarer Nähe des Schirmes befand. P. E.

---

75. *E. Goldstein. Über einige Versuche mit dem Gieselschen Emanationskörper* (Verh. d. D. Physik. Ges. 5, S. 392—403. 1903). — Es werden verschiedene Versuche mitgeteilt, die mit der von Giesel aus der Pechblende gewonnenen Substanz angestellt sind, welche in ihrem chemischen Charakter dem Cer nahe zu stehen scheint und besonders starke Emanationserscheinungen zeigt (wobei aber diese Emanation nach Giesel, im Gegensatz zur Radiumemanation, durch negativ elektrisierte Körper angezogen und durch positiv geladene abgestoßen wird) und deshalb vorläufig als Emanationskörper bezeichnet ist.

Die Luft übt eine starke Absorption auf die Emanation aus: ein Präparat, welches bei gewöhnlichem Druck nur in 2 cm Entfernung den Zinkblendeschirm zum Leuchten (Szintillieren) erregt, rief in einem stark evakuierten Raum noch in einer Entfernung größer als $^1/_2$ m kräftiges Leuchten hervor, und zwar mit einer, mit steigendem Druck abnehmenden, endlichen Fortpflanzungsgeschwindigkeit. Die Maximalintensität, zu der das Leuchten ansteigt, ist um so stärker, je geringer der Abstand und die Gasdichte sind.

Der Verf. kommt ferner zu dem Schluß, daß die Emanation kein Gas sein kann; denn wäre sie ein Gas, so könnte nach dem Einführen derselben in einen abgeschlossenen Raum wohl ihre Aktivität, aber nicht ihre Masse verschwinden; es müßte demnach der Raum nach relativ kurzer Zeit mit der Emanation gesättigt sein. Dem entsprachen aber die Beobachtungen nicht: z. B. eine Spektralröhre, welche so weit evakuiert war, daß sie keinen Strom mehr hindurchließ, zeigte selbst, nachdem sie eine Woche lang mit dem Emanationskörper in Kommunikation gestanden hatte, noch keine Drucksteigerung.

Die vom Verf. beobachteten Erscheinungen sollen sich in der Weise erklären lassen, daß die Energie die Tendenz hat, von jedem durch sie ergriffenen Teilchen sich nach allen Richtungen auszubreiten, in denen die Dichte der Energie geringer ist, als in dem betrachteten Teilchen.

Taucht man eine Röhre, die in einem Seitenrohr den Emanationskörper enthält, in flüssige Luft, so leuchtet die Glaswand nach einigen Sekunden kräftig auf, aber nicht an den kältesten in die flüssige Luft selbst eintauchenden Partien

des Rohres, sondern in einer nahe über dem Niveau der flüssigen Luft gelegenen Zone, deren Breite von der Weite der gekühlten Zylinderröhre abhängt. Das Leuchten charakterisiert eine Zone von bestimmter Temperatur, die höher als die der flüssigen Luft liegt. Sperrt man den weiteren Zufluß von Emanation ab, so erlischt das Leuchten nach einigen Sekunden.

Was wird nun aus der Energie, die während der Kühlzeit von dem Emanationskörper ausgesandt wird? Die Glaswand nimmt bei der tiefen Temperatur große Mengen Emanationsenergie auf und gibt dieselben als induzierte Aktivität allmählich, namentlich bei gesteigerter Temperatur, wieder aus

Die Gieselsche Substanz sendet auch bei der Temperatur der flüssigen Luft Emanation aus.

Die hier behandelte Emanationsenergie ist nicht mit der Energie der Radiumemanation identisch, denn sie besitzt nur ein sehr geringes Penetrationsvermögen; sie ist am ehesten vergleichbar den Strahlen der ersten Schicht des Kathodenlichtes induzierter Entladungen, die von demselben Verf. vorläufig als S_1-Strahlen bezeichnet sind. P. E.

---

76. **H. Sack.** *Ein direkt zeigendes Ohmmeter* (Elektrot. ZS. 24, S. 665—667. 1903). — Das Instrument besteht aus einem Milliampèremeter, das in Serie mit einer Hilfsbatterie und dem zu messenden Widerstande geschaltet wird. Um Fehler bei Änderung der Batteriespannung zu vermeiden, ist ein magnetischer Nebenschluß vorgesehen, durch den die Empfindlichkeit des Drehspulampèremeters reguliert werden kann. Die Instrumente werden zurzeit in zwei Ausfürungen mit je 6 Meßbereichen bis 1250 Ohm und bis 125 Ohm gebaut. At.

---

77. **W. Lorey.** *Eine elementare Ableitung des Thomsonschen Satzes vom wirtschaftlichen Querschnitt* (ZS. f. phys. u. chem. Unt. 16, S. 284—285. 1903). — Eine elegante Herleitung mit ganz einfachen mathematischen Mitteln. At.

---

78. **R. Swyngedauw.** *Die Ausdehnung der Eigenschaften sinusförmiger arbeitleistender und wattloser Ströme auf Ströme beliebiger Kurvenform* (Éclair. électr. 36, S. 241—248. 1903). — Im ersten Teil der Arbeit wird der Nachweis er-

bracht, daß eine Anzahl bisher nur für sinusoidale Ströme abgeleiteter Gesetze auch für Ströme beliebiger Kurvenform gelten. Der zweite Teil enthält die Ausdehnung des bisher nur für Sinusströme abgeleiteten Theorems von Boucherot auf Ströme beliebiger Kurvenform. Das Theorem von Boucherot lautet: In einem Wechselstromnetze, das weder Kollektoren noch rotierende Stromwandler, noch während einer Periode veränderliche Widerstände enthält, ist die Summe aller magnetisierenden Arbeiten ebenso wie die Summe aller wirklichen Arbeiten Null. At.

---

79. **C. Heinke und H. Ebert.** *Die Elektrophysik und die Theorie des Elektromagnetismus. Erste Abteilung: C. Heinke, Die Entwickelung der Elektrophysik. Die Hilfsvorstellungen der Elektrophysik. Elektrische Hemmungserregung und dielektrische Erscheinungen* (xɪv u. 408 S. Leipzig, S. Hirzel, 1902). — Das Werk dient als Einführung in das große von Heinke herausgegebene Handbuch der Elektrotechnik und gibt eine Behandlung der physikalischen Grundlagen vom modernen technischen Standpunkte aus. Der Neigung des Verf. zu Abschweifungen mehr spekulativer oder, wie der Verf. sich ausdrückt, philosophischer Natur wird man freilich in weiteren Kreisen kaum Geschmack abgewinnen können. Derartige Darstellungen mögen in Monographien über spezielle Themata Interesse erwecken, in ein technisches Handbuch passen sie nicht hinein und erschweren seine praktische Benutzung. Die Zusammenstellung der bisher vorliegenden Versuchsresultate auf dem schwierigen Gebiete der dielektrischen Erscheinungen ist recht vollständig und wertvoll. Sie wird jedem Forscher, der dieses Feld bearbeitet, das Buch zu einem recht nützlichen Nachschlagewerk machen. At.

---

80. **G. Benischke.** *Die Grundgesetze der Wechselstromtechnik* (x u. 141 S. Braunschweig, Vieweg & Sohn, 1903). — In klarer und übersichtlicher Weise gibt der Verf. in diesem dritten Hefte der von ihm herausgegebenen Elektrotechnik in Einzeldarstellungen einen Überblick über die Grundgesetze, die die Mannigfaltigkeit der Wechselstromerscheinungen regeln. Dem Physiker, dem dieses Gebiet zumeist etwas fern liegt,

kann das kleine Buch bestens empfohlen werden, wenngleich die ziemlich häufigen Druckfehler die Lektüre etwas erschweren.
At.

---

81. ***J. L. la Cour.*** *Theorie der Wechselströme und Transformatoren* (xi u. 425 S. Berlin, J. Springer, 1902). — Als ersten Band des von E. Arnold herausgegebenen Werkes, die Wechselstromtechnik, hat der Verf. in dem vorliegenden Buche eine erschöpfende Darstellung der theoretischen Grundlagen der Wechselstromtechnik gegeben. Abgesehen von den eigenen Arbeiten des Verf. sind besonders die neueren Untersuchungen von Breisig über die elektrischen Konstanten der Leitungen und die Theorie der Arbeitsübertragung eingehend berücksichtigt. Nach Inhalt und Form stellt dieses Buch eine wertvolle Bereicherung der Fachliteratur dar. At.

---

82. ***L. Finzi.*** *Untersuchung über das Selbsterregen der dynamo-elektrischen Maschinen* (Physik. ZS. 4, S. 212—217, 241—247. 1903). — Die Untersuchungen des Verf. hatten zum Zweck, die Abhängigkeit des Kraftlinienflusses von der Zeit in der Periode des „Angehens" bei Nebenschlußdynamos zu verfolgen. Als Versuchsobjekt dienten Stahlmaschinen, weil bei diesen die Zeit der Selbsterregung bei kleiner Remanenz verhältnismäßig groß ist. In Tabellen und Kurven ist das reiche Versuchsmaterial niedergelegt. At.

---

83. ***L. Kann.*** *Ein Hysteresis- (und Wirbelstrom-) Motor* (Physik. ZS. 4, S. 561—563. 1903). — Vier Spulen sind in Kreuzform (je zwei einander gegenüber) angeordnet, und werden von einem Wechselstrom so durchflossen, daß je zwei gegenüber stehende ein in ihrer Längsrichtung gelegenes Feld erzeugen. Versieht man nun ein Paar Spulen mit Eisenkernen, so dreht sich ein im Schnittpunkt der Spulenachsen auf einer Spitze gelagerter kleiner Kurzschlußanker lebhaft. Die Drehung ist von der durch Hysteresis und Wirbelströme bedingten Phasenverschiebung des Stromes in dem einen Spulenpaar verursacht. Die Wirkung der Wirbelströme kann durch weitgehende Unterteilung der Eisenkerne fast ganz eliminiert werden. Durch Beobachtung der Umdrehungszahl kann der Apparat zu Messungen benutzt werden. At.

---

84. **P. Berkitz.** *Induktionsmotoren, ein Kompendium für Studierende und Ingenieure. Deutsche autorisierte und erweiterte Bearbeitung von B. A. Behrend, The induction motor* (VII u. 182 S. Berlin, W. Krayn, 1903). — Das vorliegende Buch — eine freie deutsche Bearbeitung und Erweiterung der in der Zeitschrift Electrical World and Engineer erschienenen Aufsätze von B. A. Behrend über den Induktionsmotor — verfolgt den Zweck, ein Kompendium über den gegenwärtigen Stand der Theorie und Praxis der Induktionsmotoren darzustellen. Besonders eingehende Behandlung haben die Streuung und die mit ihr zusammenhängenden Erscheinungen erfahren. An Hand mehrerer Rechnungsbeispiele werden die Formeln erläutert. Auch die Regulierung der Motoren und die Vorgänge bei Übersynchronismus sind kurz behandelt. At.

W. Wien. *Über die Differentialgleichungen der Elektrodynamik für bewegte Körper. I* (Drudes Ann. 13, S. 641—662. 1904).

W. Wien. *Über die Differentialgleichungen der Elektrodynamik für bewegte Körper. II* (Drudes Ann. 13, S. 663-668. 1904).

W. Wien. *Über positive Elektronen und die Existenz hoher Atomgewichte* (Drudes Ann. 13, S. 669—677. 1904).

E. Kohl. *Über das innere Feld der Elektronen* (Drudes Ann. 13, S. 770—790. 1904).

P. de Heen. *Grundlinien eines Versuchs einer mechanischen Theorie der Elektrizität und der Wärme* (Boltzmann-Festschrift, S. 43—50. 1904).

J. Moser. *Wie ist positive Elektrizität mit negativem Potential und negative Elektrizität mit positivem Potential leicht dar- und vorzustellen* (Boltzmann-Festschrift, S. 745—751. 1904).

Ch. E. Curry. *Eine besondere Klasse von Wellen* (Boltzmann-Festschrift, S. 282—286. 1904).

V. Bjerknes. *Elektrostatische, magnetische und hydrodynamische Grenzflächenbedingungen* (Boltzmann-Festschrift, S. 455—459. 1904).

E. Kobald. *Über die allgemeinen Differentialgleichungen der Kristalloptik und die elektromagnetische Theorie des Lichtes* (Boltzmann-Festschrift, S. 422—429. 1904).

F. Hasenöhrl. *Über die Veränderung der Dimensionen der Materie infolge ihrer Bewegung durch den Äther* (Wien. Anz. 1904, S. 37).

E. Jahnke. *Eine einfache Anwendung der Vektorrechnung auf die Theorie der veränderlichen Ströme* (Boltzmann-Festschrift, S. 487—492. 1904).

W. Feussner. *Über zwei Sätze der Elektrostatik* (Boltzmann-Festschrift, S. 537—541. 1904).

J. Billitzer. *Zu den kapillarelektrischen Bewegungen und über einen Strom im offenen Element* (Drudes Ann. 13, S. 827—835. 1904).

W. Kaufmann. *Bemerkungen zur Absorption und Diffusion der Kathodenstrahlen* (Drudes Ann. 13, S. 836—839. 1904).

A. Steiner. *Über elektrodenlose Ringentladung* (Wien. Anz. 1904, S. 34).

A. Wehnelt. *Über eine Röntgenröhre mit veränderlichem Härtegrad und über einen neuen Härtemesser* (Boltzmann-Festschrift, S. 160—167. 1904; vgl. Beibl. 28, S. 188).

R. Schenck. *Theorie der radioaktiven Erscheinungen* (Naturw. Rundsch. 19, S. 133—135. 1904).

F. Indrikson. *Radioaktivität* (Fisitsch. Obor. [Phys. Rundsch.] 1904, Heft 1, S. 1—10. Warschau).

J. Zenneck. *Objektive Darstellung von Stromkurven mit der Braunschen Röhre* (Drudes Ann. 13, S. 819—821. 1904).

J. Zenneck. *Die Abnahme der Amplitude bei Kondensatorkreisen mit Funkenstrecke* (Drudes Ann. 13, S. 822—826. 1904).

B. Walter. *Photographische Abbildungen elektrischer Schwingungen* (Boltzmann-Festschrift, S. 647—651. 1904).

F. Ehrenhaft. *Die elektromagnetischen Schwingungen des Rotationsellipsoids* (Wien. Anz. 1904, S. 25—26).

J. Mills. *Über die Wirkung eines Magnetfeldes auf die Interferenz des natürlichen Lichtes* (Drudes Ann. 13, S. 848—855. 1904).

Allgemeines.

85. *Annual Report of the Board of Regents of the Smithsonian Institution for the Year ending June 30 1902* (LVI u. 687 S. Washington, Government Printing Office, 1902). — Im „General Appendix“ des diesmaligen Jahresberichtes sind folgende Arbeiten von physikalischem Interesse abgedruckt: B. F. Baden-Powell, neue Fortschritte in der Aeronautik und Betrachtungen über die Zukunft der Luftschiffahrt. — Wilbur Wright, einige aeronautische Versuche. — G. E. Hale, Sternentwicklung im Licht neuer Forschung. — J. Halm, eine neue Sonnentheorie (vgl. Beibl. 25, S. 1036). — P. Lebedew, eine

Experimentaluntersuchung über den Lichtdruck (Drudes Ann. 6, S. 433. 1901). — J. Cox, Kometenschweife, Korona und Nordlicht. — S. P. Langley, gute Bilder im Fernrohr (vgl. Beibl. 28, S. 154). — H. Becquerel, über die Radioaktivität der Materie. — J. Dewar, Geschichte der Kälte und des absoluten Nullpunktes. — J. G. Mc Kendrick, experimentelle Phonetik. — W. Maver, drahtlose Telegraphie, ihr früherer und gegenwärtiger Stand und ihre Aussichten. W. K.

---

86. *Annuaire pour l'an 1904 publié par le Bureau des Longitudes* (732 S. nebst Anhang von 119 S. 1 fr. 50 c. Paris, Gauthier-Villars). — Die diesmalige Ausgabe des bekannten Werkes enthält zum ersten Male die schon im vorigen Jahre angekündigten Neuerungen (vgl. Beibl. 27, S. 499). Alle geographischen und statistischen Angaben sind dieses Mal in Fortfall gekommen. Auch im astronomischen Teil sind eine Reihe von Tabellen für den nächsten Jahrgang zurückgestellt worden; dafür sind die Kalenderangaben erweitert worden; auch ist eine vollständige Tabelle der Elemente aller kleinen Planeten aufgenommen worden. Eine sehr erhebliche Vermehrung hat der Inhalt des physikalischen Teils erfahren; Tabellen über Löslichkeit, Reibung, Kapillarität, Wellenlänge, Rotationsvermögen, Dielektrizitätskonstanten u. a. m. sind hinzugefügt worden. Der chemische Teil ist durch eine Tabelle der hauptsächlichsten Legierungen und durch eine reichhaltige Übersicht über thermochemische Daten vervollständigt worden. Der Anhang enthält eine Mitteilung über die internationale geodätische Konferenz des Jahres 1903 von Bouquet de la Grye und eine elementare Ableitung der Erscheinungen der Ebbe und Flut von P. Hatt. W. K.

---

87. **G. Mahler.** *Physikalische Formelsammlung. Zweite verbesserte Auflage* (Sammlung Göschen No. 136. 190 S. Leipzig, G. J. Göschen, 1903). — Dieses Büchlein ist beim Erscheinen der ersten Auflage in den Beiblättern (25, S. 645) charakterisiert worden. Die zweite Auflage weist keine Änderungen in Art und Inhalt auf. Die Verbesserungen beschränken sich auf die Hinzufügung zweier neuer Paragraphen, die die Feldstärke eines Magnetstabes und die Lamellarmagnete behandeln, und

auf den Wegfall einzelner Bemerkungen und Zwischenrechnungen, so daß der Gesamtumfang des Werkchens um 12 Seiten gegen die frühere Fassung gekürzt ist. W. K.

---

88. **Kollert.** *Katechismus der Physik. 6. Auflage* (570 S. 364 Abbild. 7 *M.* Leipzig, J. J. Weber, 1903). — Die Zahl der Seiten dieses bekannten Buches ist in der neuen Auflage auf 570, die der Abbildungen auf 364 gestiegen. Außer zahlreichen neuen mathematischen Ableitungen finden wir eingefügt die Lehre von den elektrischen Wellen und die Elektrizitätsleitung in Gasen nach den neuen Anschauungen. Dabei ließ sich die Differentialrechnung nicht immer vermeiden, aber mit Recht bemerkt der Verf., daß die Realvollanstalten wohl nicht mehr lange zögern werden, die Elemente derselben, die doch auf allen Gebieten der Naturforschung heute unvermeidlich sind, einzuführen, nachdem dafür Ballast z. B. aus der algebraischen Analysis über Bord geworfen ist. Anzuerkennen sind in der Neuauflage die vielen Zahlenbeispiele und Anwendungen aus der Praxis, die ebenso wie die mathematischen Beweise in kleinerem Drucke eingefügt sind. W. G.

---

89. **H. Abraham.** *Recueil d'Expériences Elementaires de Physique. I.* (xII u. 247 S. Paris, Gauthier-Villars, 1904). — Auf Veranlassung der französischen physikalischen Gesellschaft hat der Verf. mit Unterstützung einer großen Zahl französischer und nicht französischer Physiker die vorliegende Sammlung zusammengestellt.

Alle Versuche sind Laboratoriumsversuche; viele derselben lassen sich aber auch leicht zu Demonstrationsversuchen abändern; gelegentlich wird sogar darauf hingewiesen. Theoretische Nachweise sind mit Absicht überall vermieden; dagegen wird durch geschickte Fragestellung am Schlusse jeder Aufgabe das Interesse an theoretischer Belehrung geweckt. Die vorausgesetzten Hilfsmittel sind überall die allereinfachsten; eine große Rolle spielt z. B. die Stricknadel; so daß sämtliche Versuche leicht im Hause und in ganz bescheiden ausgestatteten Instituten angestellt werden können.

Bei fast allen Versuchen werden zuerst die nötigen Hilfsmittel und Apparate beschrieben, zum Teil sogar deren Her-

stellung, so daß man sich dieselben selbst anfertigen kann; dann kommt die Beschreibung der eigentlichen Experimente und schließlich die Fragen. Sehr wichtig ist die sich oft wiederholende Frage nach der Genauigkeit und dem Einfluß etwaiger Korrektionen auf das Resultat.

Der vorliegende erste Band, dem ein zweiter folgen soll, gibt im ersten Kapitel eine Beschreibung der häufigsten Werkstattarbeiten: Behandlung von Holz und Metall auf Hobelbank, Drehbank, Schraubstock etc. sowie die Anfangsgründe der Glasbläserei. In einem Anhang sind eine große Zahl häufig gebrauchter Materialien und ihre Zusammensetzung aufgeführt. Mit Kapitel 2 beginnen die Experimente: Fehlergesetze; Messung von Längen, Dicken, Inhalten; Biegung, Zug, Torsion; Reibung; Masse und Pendel; Stoß. Kapitel 3 bringt eine Reihe interessanter Versuche aus Hydrostatik, Hydrodynamik und Kapillarität. Das letzte Kapitel 4 behandelt die Wärmelehre.

Das Buch ist allen, welche einfache physikalische Experimente auszuführen oder zu leiten haben, sehr zu empfehlen.

K. Schr.

---

90. ***A. Classen.*** *Ausgewählte Methoden der analytischen Chemie. II. Band, unter Mitwirkung von H. Cloeren* (829 S. Braunschweig, Fr. Vieweg & Sohn, 1903). — Nachdem im ersten Bande die Metalle besprochen worden sind, werden in dem jetzt vorliegenden zweiten Bande die übrigen Elemente und ihre Verbindungen, soweit deren analytische Bestimmung in Betracht kommt, abgehandelt. Alle praktisch erprobten Methoden finden ausführliche Beschreibung; als Nachschlagewerk ist das jetzt vollendet vorliegende Buch bestens zu empfehlen.

Freund.

---

91. ***R. Biedermann.*** *Chemiker-Kalender 1904 und Beilage zum Chemiker-Kalender 1904* (kl. 8°. 358 u. 480 S. Berlin, J. Springer, 1904). — Das allgemein bekannte Büchlein kann nur immer wieder allen Chemikern und Physikern aufs wärmste empfohlen werden. In bezug auf die vorzüglich zusammengestellten Tabellen bietet der vorliegende 25. Jahrgang kaum eine Neuerung. Die neu aufgenommene leicht verständliche Erläuterung über den Gebrauch der Logarithmen

wird namentlich von vielen technischen Chemikern mit Freude begrüßt werden. Sehr dankenswert wäre es, wenn der Verf. im nächsten Jahrgang bei den Molekulargewichtsbestimmungen auch die neuere Landsbergersche Methode beschreiben würde, die geeignet ist, in den weitaus meisten Fällen die umständliche Beckmannsche Siedemethode zu ersetzen und bereits überall mit bestem Erfolg angewandt wird. Pos.

---

92. *W. Ostwald. Die Schule der Chemie. Erste Einführung in die Chemie für jedermann. Erster Teil. Allgemeines* (Braunschweig, Fr. Vieweg & Sohn, 1902). — Wenn auch dieses Werk in erster Linie für ein wesentlich anderes Publikum bestimmt ist, als es die Leser der „Beiblätter“ sind, so mag es doch nicht überflüssig sein, auch an dieser Stelle auf diese durch ihre Eigenart bemerkenswerte Erscheinung des Büchermarktes hinzuweisen. Das Buch stellt sich als eine volkstümliche Bearbeitung der „Grundlinien der anorganischen Chemie“ desselben Verf. dar, deren Hauptinhalt es in einer allgemein verständlichen Weise wiedergibt. Schon damit ist gesagt, daß in dem Werke die Lehren der Chemie vom Standpunkte des modernen Physikochemikers aus vorgetragen werden und neben den chemischen auch die physikalischen Grundbegriffe, soweit wie nötig, eingehende Berücksichtigung erfahren. Alle Auseinandersetzungen sind so gefaßt, daß jedermann, der nur über die Kenntnisse der Elementarschule verfügt, sie verstehen kann, und durch fortlaufende Hinweise auf die Vorgänge des täglichen Lebens und Hereinziehung allgemeiner Fragen wird der Stoff außerordentlich belebt und das Interesse des Lesers wach gehalten. Auch der Fachmann wird vielfach aus dem Buche mit Vorteil entnehmen können, wie man dem Anfänger das Verständnis gewisser Grundbegriffe, die ihm erfahrungsgemäß häufig Schwierigkeiten bieten, erleichtern kann. Das Ganze ist in die Form eines Zwiegesprächs zwischen Lehrer und Schüler eingekleidet, eine Weise der Darstellung, die den fortgeschritteneren Leser auf die Dauer etwas ermüdet, für die Kreise, an die sich das Werk zunächst wendet, jedoch zweckmäßig sein mag. K. A.

Druck von Metzger & Wittig in Leipzig.

1904. BEIBLÄTTER № 9.
ZU DEN
ANNALEN DER PHYSIK.
BAND 28.

Allgemeine Eigenschaften der Materie.

1. *J. Joly. Über die Erhaltung der Masse* (Dubl. Trans. (2) 8, S. 23—52. 1903). — Nimmt man an, daß die von Heydweiller beobachteten Gewichtsänderungen bei chemischen und physikalischen Umsetzungen wirkliche Änderungen träger Masse sind, so müssen sie als solche zu beobachten sein, wenn die reagierenden Massen in Bewegung sind. Wenn nämlich in diesem Falle die gerichtete kinetische Energie der entstehenden Masse von der reagierenden geliefert wird, so muß deren Bewegung verzögert werden, dagegen beschleunigt, wenn Masse verschwindet; die Größe der Beschleunigung folgt aus

$$\frac{d}{d\,t}\tfrac{1}{2}\,m\,v^2 = 0 \text{ so, daß } \frac{d\,v}{d\,t} = -\frac{v}{2\,m}\frac{d\,m}{d\,t}.$$

Verf. setzt für v die Erdbahngeschwindigkeit $3 \,.\, 10^6$ cm . sec^{-1}, für $d\,m\,/\,m$ den von Heydweiller bei der $CuSO_4$-Auflösung gefundenen Gewichtsverlust von 0,1 mg auf 200 g, der durch die zur Auflösung erforderliche Zeit zu dividieren ist. Es ergibt sich ein Effekt, der an der Drehwage erkennbar sein müßte.

Die zu erwartende Beschleunigung im Sinne der Erdbewegung müßte zu Mittag als eine westlich, zu Mitternacht als eine östlich wirkende Kraft erscheinen. Die sehr sorgfältig ausgeführten Beobachtungen lassen in der Tat eine Wirkung wenigstens möglich erscheinen. Die 14 Beobachtungen sind nach drei Klassen der Deutlichkeit unterschieden: acht deutliche sind günstig, von fünf undeutlichen sind drei günstig, eine ist ganz fraglich. Bdkr.

2. ***H. Moissan* und *Binet du Jassoneix*.** *Untersuchungen über die Dichte des Chlors* (C. R. 137, S. 1198—1202. 1903). — Die Verf. bestimmen die Dichte des Chlors bei 0° und bei Zimmertemperatur, die Veränderlichkeit mit der Temperatur wird nicht untersucht. Vor allem kommt es darauf an, ein reines Gas zu haben und ferner den zu den Messungen verwandten Glasballon völlig von Luft und Feuchtigkeit zu befreien. Das Chlor wurde aus konzentrierter reiner Salzsäure und Mangansuperoxyd hergestellt.

Zuerst wurden Bestimmungen ausgeführt nach der Methode von Dumas; sie liefern bei 10—12° den Mittelwert 2,466, doch schwanken die einzelnen Werte zwischen 2,424 und 2,506. Die Fehler sind in der Unmöglichkeit der völligen Entfernung der Luft und der Befreiung des Chlors von Wasserdampf zu suchen. Die Methode wird nun modifiziert. Die Verf. arbeiten mit verflüssigtem Chlor, das in kleinen Fläschchen eingefüllt in den Wägeballon eingeführt wird; auch die Löslichkeit anderer Gase in dem flüssigen Chlor wird berücksichtigt. Die bei 0° ausgeführten Versuche geben sehr gut übereinstimmende Resultate mit dem Mittelwert von 2,490. G. J.

---

3. ***P. Weinberg*.** *Physik der Molekularkräfte* ([russ.] 235 S. Odessa 1903). — Das Buch stellt einen Abdruck der Vorlesungen dar, welche vor der Odessaer Naturforschergesellschaft, sowie, in etwas veränderter Form, vor den Studierenden der Medizin und den neueingetretenen Studenten der physiko-mathematischen Fakultät gehalten worden sind. Auf den Gebrauch der Mathematik ist im Texte fast völlig verzichtet und in einem zwei Druckbogen umfassenden Anhange das Formelmaterial gegeben. Wenn somit der Text sich wie eine ganz populäre Darstellung liest, so enthält er doch andererseits das Wissenswerteste aus der Lehre von den Molekularkräften. H. P.

---

4. ***H. Giran*.** *Löslichkeit des Phosphors in Schwefelkohlenstoff und Benzol* (J. d. Phys. (4) 2, S. 807—809. 1903). — Die Löslichkeit des Phosphors in Schwefelkohlenstoff wird von $-79°$ bis $+25°$ bestimmt. Unter der Löslichkeit sind

Teile Phosphor in 100 Teilen der gesättigten Lösung zu verstehen. Folgende Tabelle enthält die Resultate:

Temperatur:	−79°	−49°	−23°	−19°	−14°	−9°
Löslichkeit:	4,6	9,5	19,1	21,1	22,4	30,9

Temperatur:	−3,5°	−2°	0°	+3°	+14,5°	+25°
Löslichkeit:	66,8	75,8	83,6	84,8	89,2	92,8

Trägt man die Ergebnisse in einer Kurve auf, so zeigt sich etwa bei − 1° ein ziemlich scharfer Knickpunkt, dem die Zusammensetzung $12\,P + CS_2$ entspricht.

Die Löslichkeit des Phosphors in Benzol gibt die folgende Tabelle:

Temperatur:	+18°	+36°	+58°	+70°	+81°	+99°	+115°
Löslichkeit:	2,0	4,2	6,4	7,7	9,1	11,1	12,4

Die entsprechende Kurve ist eine Gerade. G. J.

---

5. ***D. Steele und G. Johnson.*** *Die Löslichkeitskurven der Hydrate des Nickelsulfats* (Proc. chem. Soc. 19, S. 275. 1903; J. chem. Soc. 85, S. 113—120. 1904). — Die Untersuchung befaßt sich mit folgenden Hydraten: $NiSO_4\,7\,H_2O$, $NiSO_4\,6\,H_2O$ (blau und quadratisch), $NiSO_4\,6\,H_2O$ (grün und monoklin), $NiSO_4\,2\,H_2O$. Durch Löslichkeitsbestimmungen zwischen − 5° und + 99° werden die Gleichgewichtskurven der verschiedenen Hydrate festgelegt. Dabei ergeben sich die folgenden Quadrupelpunkte:

1. Der kryohydratische Punkt des Heptahydrates: − 4,15°.
2. Der Umwandlungspunkt

$NiSO_4\,7\,H_2O \rightleftarrows NiSO_4\,6\,H_2O$ (blau) + gesätt. Lösung: + 31,5°.

3. Der Umwandlungspunkt

$NiSO_4\,6\,H_2O$ (blau) $\rightleftarrows NiSO_4\,6\,H_2O$ (grün): + 53,3°.

Der Umwandlungspunkt

$NiSO_4\,6\,H_2O \rightleftarrows NiSO_4\,2\,H_2O$ + gesättigte Lösung

ist nicht bestimmt worden. Dieses Dihydrat wurde aus gesättigter Lösung bei Temperaturen oberhalb 118° abgeschieden.

G. J.

6. ***A. Lobry de Bruyn* und *L. Jungius*.** *Über den Zustand, in welchem sich die Hydrate von Nickelsulfat in Lösung von Methylalkohol befinden* (Rec. trav. chim. 22, S. 421—425. 1903). — Die Verf. suchen der Frage, ob Hydrate in Lösung als solche existieren oder ihr Kristallwasser vollständig verlieren, dadurch näher zu treten, daß sie Versuche in Methylalkohol als Lösungsmittel anstellten. Derartige Untersuchungen waren bereits 1892 von Lobry de Bruyn angestellt worden, doch wurden damals zwei jetzt als wichtig erkannte Faktoren nicht berücksichtigt, nämlich die Änderung des Siedepunktes von Methylalkohol durch geringe Wasserzusätze, sowie die elektrolytische Dissoziation der Salze in Methylalkohol. Neue Siedepunktsversuche sind angestellt mit $NiSO_4\,7\,H_2O$ und $NiSO_4\,6\,H_2O$ α, sowie eine Bestimmung mit $NiSO_4\,3\,H_2O\,3\,CH_3OH$. Es ergibt sich, daß das erste Salz, im Methylalkohol aufgelöst, nur etwa 6, das zweite 5 und das dritte etwa 2 Moleküle Wasser abgibt. Daraus wird geschlossen, daß die Hydrate zum Teil im Methylalkohol als solche bestehen bleiben. Die Verf. vermuten, daß das gleiche in weit stärkerem Maße in den meist sehr viel konzentrierteren Lösungen in Wasser der Fall sein wird.

G. J.

---

7. ***L. Bruner* und *St. Tolloczko*.** *Über die Löslichkeit des Arseniks und den Molekularzustand seiner Lösung* (ZS. f. anorg. Chem. 37, S. 455—458. 1903). — Die großen Abweichungen der älteren Löslichkeitsbestimmungen des Arseniks sind wohl auf die große Langsamkeit des mit Hydratation verbundenen Vorganges zurückzuführen. Mit Hilfe eines äußerst kräftigen Rührwerkes haben die Verf. folgende neue Messungen ausgeführt. Unter C ist die Anzahl Gramm As_2O_3 in 1 Liter gesättigter Lösung zu verstehen. Das Gleichgewicht ist jeweils von beiden Seiten — aus ungesättigter und aus übersättigter Lösung — erreicht worden.

t	2,0°	15,0°	25,0°	39,8°	Siedetemp.
C	12,006 g	16,566 g	20,384 g	29,302 g	> 60 g

Die Löslichkeit verläuft nicht linear mit der Temperatur, sondern steigt schneller an. Berechnet man aus diesen Daten mit der van't-Hoffschen Formel die molekularen Lösungswärmen, so erhält man die Werte:

$$q_{1-15} = -3925 \text{ cal}$$
$$q_{15-25} = -3542 \text{ „}$$
$$q_{25-40} = -4580 \text{ „}$$

Thomsen fand auf kalorimetrischem Wege $q = 7550$, also fast genau das Doppelte. Daraus muß geschlossen werden, daß das Molekulargewicht der arsenigen Säure in wässeriger Lösung nicht As_2O_3 (bez. $As_2O_3 + x\,H_2O$), sondern $^1/_2\,As_2O_3$ (bez. $^1/_2\,As_2O_3 + y\,H_2O$) beträgt, oder die aus As_2O_3 durch Hydratation entstehende Säure enthält nur ein Verbindungsgewicht Arsen. G. J.

---

8. ***W. Horn und E. M. van Wagener.*** *Die Löslichkeitskurve von Natriumtetraborat* (Am. Chem. J. 30, S. 344—350. 1903). — Vom Natriumtetraborat sind zwei Hydrate bekannt, das Dekahydrat $Na_2B_4O_7 + 10\,H_2O$, oder der monokline oder auch prismatische gewöhnliche Borax und das Pentahydrat $Na_2B_4O_7 + 5\,H_2O$ oder der oktaedrische Borax. Aus den Tensionsmessungen an Borax ist zu schließen, daß sich das Dekahydrat bei etwa 60° in das Pentahydrat umwandelt. Dementsprechend muß bei der gleichen Temperatur auch bei der Löslichkeitskurve ein Knick zu erwarten sein; betrachtet man indes die von Poggiale gemessenen Löslichkeiten, so ist ein solcher Knick nicht aufzufinden. Die Verf. unternehmen also neue Löslichkeitsbestimmungen unter besonderer Berücksichtigung der Gegend bei 60°. Der Borax wird nicht durch Eindampfen wie bei Poggiale, sondern titrimetrisch bestimmt, und bei jeder Messung gehen die Verf. einmal von ungesättigter und ferner von übersättigter Lösung aus. Tatsächlich wird hierbei ein Schnittpunkt der beiden, den verschiedenen Hydraten entsprechenden Löslichkeitskurven aufgefunden bei etwa 60°. In dieser Temperaturgegend erhält man nämlich, je nachdem man von der gesättigten oder ungesättigten Lösung ausgeht, verschiedene Werte, indem dabei die Fortsetzungen der Kurven im metastabilen Gebiet der Hydrate mitgemessen werden. Von der Existenz des von Biechi beschriebenen Hydrates $Na_2B_4O_7 + 6\,H_2O$ sind keine Anzeichen zu finden. G. J.

---

9. ***K. Cameron und F. Breazeale.*** *Löslichkeit von Calciumsulfat in wässerigen Lösungen von Schwefelsäure* (J. phys. Chem. 7, S. 571—577. 1903). — Bei 25°, 35° und

43° wurde die Löslichkeit von $CaSO_4$ in verschieden konzentrierten Schwefelsäuren von einem Gehalt von 0,48 g H_2SO_4 bis zu 292,02 g H_2SO_4 im Liter bestimmt. Die Angaben sind als Gramm $CaSO_4$ im Liter der Lösung gegeben; um eventuell Umrechnungen vornehmen zu können, wurden auch die spezifischen Gewichte der Lösungen ermittelt. Überblickt man die Resultate, so fällt sofort ein Unterschied auf gegenüber früheren Bestimmungen der Löslichkeit von $CaSO_4$ in reinem Wasser oder Lösungen verschiedener anderer Elektrolyte. Hier findet in dem untersuchten Gebiet immer bei jeder Konzentration ein stetiges Ansteigen der Löslichkeit mit der Temperatur statt, während sich in den früheren Fällen immer ein Maximum ergeben hatte. Der Einfluß steigender H_2SO_4-Konzentration ist der, daß bei jeder der untersuchten Temperaturen zuerst ein starkes Anwachsen der Löslichkeit zu beobachten ist, dann wird ein Maximum erreicht und schließlich findet ein starker Abfall statt. Die gefundenen Maxima sind folgende:

Bei 25°:	75 g	H_2SO_4	und	2,84 g	$CaSO_4$	im	Liter
„ 35°:	85 „	„	„	3,70 „	„	„	„
„ 43°:	105 „	„	„	4,26 „	„	„	„

Die Tatsache des anfänglichen Anwachsens der Löslichkeit mit der H_2SO_4-Konzentration steht nicht in Einklang mit den Forderungen der Ionentheorie. Dies führt den Verf. zur Aufstellung folgender Hypothesen:

1. Möglicherweise wird sich Schwefelsäure unter dem Einfluß der Gegenwart von $CaSO_4$ hauptsächlich nur in $H^{\cdot}$- und HSO_4'-Ionen dissoziieren.

2. Vielleicht bilden sich beim Auflösen von $CaSO_4$ in H_2SO_4 Komplexe, die dann wieder Ionen etwa der Form $Ca(SO_4)_2$ oder $HCa(SO_4)_2$ bilden.

3. Es könnten die beiden gelösten Substanzen gegenseitig oder auch auf das Wasser irgend welche Einflüsse ausüben, groß genug, um die normal zu erwartenden Erscheinungen zu verdecken. G. J.

---

10. ***H. Riesenfeld.*** *Über das Lösungsvermögen von Salzlösungen für Ammoniak nach Messungen seines Partialdrucks. II* (ZS. f. phys. Chem. 45, S. 461—464. 1903). — In einer früheren Arbeit (dieselbe ZS. 40, S. 84. 1902; Beibl. 26, S. 764) hatten Abegg und Riesenfeld die NH_3-Dampfdrucke und Lös-

lichkeiten einer Reihe von Salzlösungen untersucht. Dort, wo verschiedene Stoffe eine nahezu konstante äquivalente Löslichkeitserniedrigung hervorriefen, wurde eine Wechselwirkung rein physikalischer Natur angenommen, eine solche chemischer Natur dagegen in den Fällen, wo sich besondere Abweichungen zeigten. Zur weiteren Prüfung dieses Punktes wird jetzt der Temperaturkoeffizient der Löslichkeitserniedrigung herangezogen, da man annehmen kann, daß ein solcher nur in den Fällen chemischer Einwirkung größere Werte annehmen wird. Bei 35° sind Versuche angestellt nach der früheren Methode mit Lösungen von KCl, NaCl, KOH, NaOH, K_2CO_3, Na_2CO_3, CH_3COOK und $(COOK)_2$. Die ermittelten äquivalenten Löslichkeitserniedrigungen des NH_3 wurden verglichen mit den früheren Daten bei 25° und den Messungen von Konowalow bei 60°. Ein bemerklicher Temperaturkoeffizient und damit eine chemische Einwirkung wird in Übereinstimmung mit den früheren Versuchen konstatiert für Na_2CO_3, K_2CO_3, NaCl und LiCl. Ein Widerspruch zeigt sich nur bei KCl, welches früher zu den chemisch wirkenden Stoffen gezählt wurde, dagegen jetzt keinen Temperaturkoeffizienten aufweist. Daraus muß geschlossen werden, daß eine chemische Reaktion mit sehr geringer Wärmetönung vorliegt. G. J.

---

11. ***W. Herz* und *G. Muhs*. *Über die Löslichkeit einiger Salze der Erdalkalimetalle mit organischen Säuren in Essigsäure*** (Chem. Ber. 36, S. 3715—3718. 1903). — Durch Schütteln eines Überschusses der Substanz mit dem Lösungsmittel bei 26—27° im Thermostaten werden die Löslichkeiten der folgenden Salze ermittelt: Calciumtartrat $CaC_4H_4O_6 + 4H_2O$, Strontiumtartrat $SrC_4H_4O_6 + 3H_2O$, Baryumtartrat $BaC_4H_4O_6$, Calciumoxalat $CaC_2O_4 + H_2O$, Strontiumoxalat $SrC_2O_4 + H_2O$ und Baryumoxalat $BaC_2O_4 + \frac{1}{2}H_2O$. Als Lösungsmittel wird reines Wasser sowie Essigsäure von verschiedener Konzentration von etwa 0,56 bis etwa 17,0 normal angewandt. Die Löslichkeit steigt mit zunehmender Konzentration der Essigsäure, erreicht bei einer Normalität zwischen 2,5 und 3,5 ein Maximum, um dann wieder stark abzufallen. Die Verhältnisse sind also ganz entsprechend wie bei den von Kohlrausch und Holborn gemessenen Leitfähigkeiten dieser Stoffe. G. J.

---

12. ***K. Cameron* und *A. Seidell.*** *Die Löslichkeit von Magnesiumkarbonat in wässerigen Lösungen einiger Elektrolyte* (J. phys. Chem. 7, S. 578—590. 1903). — Da vorauszusehen ist, daß die Löslichkeit von Magnesiumkarbonat stark abhängt von dem CO_2-Gehalt der Gasphase über der Lösung, so teilt der Verf. seine Versuche in drei Gruppen ein: 1. Die Gasphase ist atmosphärische Luft, enthält also nur eine geringe praktisch konstante Menge CO_2. 2. Die Gasphase besteht nur aus CO_2 und Wasserdampf. 3. Die Gasphase ist frei von CO_2.

Bei Luft als Gasphase steigt die Löslichkeit von Magnesiumkarbonat in Chlornatriumlösungen mit steigendem Chlornatriumgehalt, erreicht ein Maximum und fällt dann.

Bei einer Gasphase, die nur aus CO_2 und Wasserdampf besteht, entsteht in der Lösung Bikarbonat; in NaCl-Lösungen nimmt die Löslichkeit mit steigender Konzentratrion regelmäßig ab; diese Beobachtung steht im Widerspruch mit der elektrolytischen Dissoziationstheorie. Bei diesen letzteren Versuchen zeigt sich gewissermaßen eine Tendenz zum Entstehen „falscher Gleichgewichte", indem eine endgültige Einstellung sehr langsam erreicht wird. In Kohlensäure als Gasphase, aber bei Verwendung von Natriumsulfatlösungen als Lösungsmittel, zeigt sich zuerst schwaches Ansteigen, dann Abnahme der Löslichkeit mit steigendem Gehalt an Natriumsulfat.

Bei kohlensäurefreier Atmosphäre zeigt sich mit wachsendem NaCl-Gehalt der Lösungen zuerst Ansteigen, Erreichung eines Maximums und Abfall der Löslichkeit. Bei Verwendung von Natriumsulfat oder Natriumkarbonat findet nur regelmäßiger Anstieg statt. Tempertursteigerung bewirkt bei Natriumsulfatlösungen und CO_2-Abwesenheit Abnahme der Löslichkeit.

G. J.

Cavalier H. Joüet. *Index to the literature of Thorium 1817—1902* (Smiths. Miscell. Coll. 1374. 154 S.; City of Washington Smiths. Inst. 1903).

A. van Raalte. *Die Löslichkeit von Bleisulfat in einer salz sauren Lösung von Zinnchlorür* (ZS. f. anal. Chem. 43, S. 36—38. 1904).

W. Richards* und *Fr. Bonnet. *Das veränderliche hydrolytische Gleichgewicht von gelöstem Chromsulfat* (ZS. f. phys. Chem. 47, S. 29—33. 1904).

M. S. Sherrill. *Nachtrag zu meiner Abhandlung über Quecksilberhaloide* (ZS. f. phys. Chem. 47, S. 103—106. 1904).

R. **Luther.** *Die Hydrolyse des Quecksilberchlorids* (ZS. f. phys. Chem. 47, S. 107—112. 1904).

C. S. **Hudson.** *Die gegenseitige Löslichkeit von Nikotin in Wasser* (ZS. f. phys. Chem. 47, S. 113—118. 1904).

G. **Jäger.** *Über die Verteilung einer nicht dissoziierenden Substanz zwischen zwei Lösungsmitteln* (Boltzmann-Festschrift, S. 313—315. 1904).

M. **Centnerzwer** *und J.* **Teletow.** *Einfluß der Temperatur auf die Löslichkeit einiger Stoffe in Schwefeldioxyd* (J. d. russ. phys.-chem. Ges. 36, Ch. T., S. 62—71. 1904).

A. **Ussow.** *Über die Erstarrung und die Umwandlungen der Gemische von Silbernitrat mit Kaliumnitrat* (ZS. f. anorg. Chem. 39, S. 419—455. 1904).

A. **Baikow.** *Untersuchung der Kupfer- und Antimonlegierungen und der Härtungserscheinungen an denselben* (J. d. russ. phys.-chem. Ges. 36, Ch. T., S. 111—165. 1904).

Optik.

13. *F.* **Exner** *und E.* **Haschek.** *Wellenlängentabellen. Für spektralanalytische Untersuchungen auf Grund der ultravioletten Bogenspektren der Elemente. II. Band* (8°. 89 u. 213 S. 25 *M*. Leipzig und Wien, F. Deuticke, 1904). — In der unglaublich kurzen Zeit von 10 Monaten ist es den Verf. gelungen, sämtliche Bogenspektra im Bereiche λ 2000 — λ 4800 aufzunehmen und zu messen. Die vorliegende Tabelle ist die Zusammenstellung dieser Resultate und schließt sich in der Form vollkommen den Funkenspektren derselben Verf. (vgl. Beibl. 27, S. 46) an: Auf eine Tabelle der stärksten Linien folgt eine Zusammenstellung derselben Linien nach ihrem numerischen Wert. Der zweite Band bringt die ausführlichen Linientabellen.

Das benutzte Material war dasselbe wie früher und zum Teil äußerst wertvoll. Einige der angegebenen Bogenspektra sind neu, so z. B. die einiger seltener Erden, das des Te, des P, des Ra und des U. Außerdem wurde versucht, die Spektra von Metalloiden im Bogen zu erhalten, allein ohne Erfolg bei H, Br, Cl, J, O, S, Se, N. Zum Teil dürfte dies jedoch der etwas primitiven Art zuzuschreiben sein, wie die letztgenannten

Substanzen in den Bogen eingeführt wurden, da z. B. von H ja ein Bogenspektrum bekannt ist. (Einl. S. 8.)

Alle übrigen Substanzen wurden auf Kohle- oder Kupferelektroden in einem Bogen von 110 V. Betriebsspannung und 10 Amp. verdampft und ihre Spektra relativ zu Linien des Bogenspektrums des Eisens oder zu Funkenspektren des Cu oder Ni ausgemessen, deren Wellenlängen die Verf. entweder selbst bestimmten oder aus den Rowlandschen Zahlen entnahmen.

Diese Ausmessung geschah wieder in der bekannten Weise. Daß dieselbe an Schnelligkeit nichts zu wünschen übrig läßt, geht aus der Angabe hervor, daß z. B. das Goldspektrum in 30 Minuten, das Ho-Spektrum mit sage und schreibe 2600 Linien in 8 St. 22 Min. ausgemessen wurde. Es fragt sich nur, ob dabei auch eine zuverlässige Sichtung der einzelnen Elemente und eine *genaue* Messung erreicht wird. Da über diesen Punkt, auf den die Verf. mit Recht großes Gewicht legen, die Meinungen auseinandergehen, so wird S. 8—16, Bd. I ein eingehender Vergleich angestellt zwischen Messungen der Verf. selbst. (Verunreinigungen in verschiedenen Elementen) und ferner zwischen Messungen Kaysers (Fe), Hasselbergs (Cr), Lohses (seltene Erden) und insbesondere Rowlands und Kaysers (Platinmetalle). Bei diesem Vergleich, bei welchem die Genauigkeit der einzelnen Autoren taxiert und auch die interessante Frage der Genauigkeit von Messungen in Gitterspektren überhaupt gestreift wird, kommen die Verf. zu dem Schlusse, daß für ihre Messungen der Platinmetalle z. B. der mittlere Fehler gegen Kayser und Rowland 0,0102 A.E. betrage, die mittlere Differenz der Messungen der letzteren unter sich dagegen 0,0076 A.E., und daß somit allen billigen Anforderungen genügt werde.

Bei der Ausmessung finden die Verf. ferner, ebenso wie früher beim Funken, Verschiebungen einzelner Linien, deren Größe mit der Intensität und dem Dampfdruck variieren und bis 0,07 A.E. steigen soll.

Auch dieser Punkt, der für alle praktischen Zwecke sowie für astrophysikalische Messung ersichtlich die größte Bedeutung besitzt, ist bekanntlich Gegenstand lebhafter Kontroverse. Die Verf. suchen ähnliche Verschiebungen auch in dem

Zahlenmaterial anderer Beobachter nachzuweisen und ziehen zur Stütze ihrer Ansicht auch die Differenzen zwischen den Rowlandschen Sonnen- und Bogenlinien heran. In bezug auf diesen letzten Punkt wird man jedoch mit Rücksicht auf die Entstehungsgeschichte der Sonnenwerte und die unbekannten Bedingungen der Sonnenatmosphäre die Zulässigkeit des Vergleiches bezweifeln dürfen und in bezug auf die anderen wäre es, ganz abgesehen von etwaigen Bedenken, vielleicht empfehlenswert, zunächst durch eine die Verbreiterungs- und Umkehrungserscheinungen berücksichtigende exakte Definition der Wellenlänge einer Linie den Sinn und Betrag der Verschiebungen festzulegen.

Wie in den Tabellen der Funkenspektren ist auch bei den Bogenspektren der Versuch gemacht, die Linienzahlen als Funktion des Atomgewichtes in einer Kurve darzustellen. Da nur der Bereich λ 2000 bis λ 4700 berücksichtigt wird und die obengenannten Metalloide naturgemäß mit der Linienzahl 0 angeführt werden, so ist dem Ref. nicht klar, welchen Sinn man gewissen Regelmäßigkeiten beilegen soll, die die Verf. zu beobachten glauben.

Die seltenen Erden sind in den vorliegenden Tabellen mit großer Vollständigkeit wiedergegeben und die Verf. haben sich auch der ungemein schwierigen Aufgabe unterzogen, die Komponenten der spektroskopisch meist sehr unreinen Präparate zu trennen. Dabei sind sie auf eine Reihe Linien gestoßen, die sie anderweits nicht identifizieren konnten und die sie neuen Elementen zuweisen. Sie nennen diese Ω (in Nb und Ti), Ω_2 (in Ta und Ti), X_1 (in Er und Ho), X_2 (in Er und Ho), X_3 (in Ho und Gd). Auch in anderen Elementen, z. B. denen der Platingruppe, sollen sich Spuren neuer Elemente finden.

Neben diesen allgemeinen Resultaten findet man noch eine große Zahl Einzelangaben, aus denen wir einige Proben anführen wollen. Ein Teil derselben betrifft den Unterschied zwischen den Funken- und Bogenspektren. Zu einer Reihe Elemente finden die Verf. Bandenspektra z. B. Ce, La, P, Si, To, U. Ferner finden die Verf. Unterschiede zwischen den Wellenlängen von Linien des Funken- und des Bogenspektrums derselben Substanz. Sie finden, daß die Gelatineplatten sich

häufig lokal verziehen. Sie geben endlich einige Korrekturen für Linien aus den Funkentabellen.

Der Ref. zweifelt nicht, daß das nunmehr fertig vorliegende Tabellenwerk nach Form und Inhalt ungemein nützlich ist und jedem praktischen Spektroskopiker unentbehrlich sein wird, glaubt aber andererseits, daß es hinsichtlich des Details einer gewissen Skepsis begegnen wird. Kn.

---

14. ***J. Hartmann.*** *Die Wellenlänge der Magnesiumlinie λ 4481* (Physik. ZS. 4, S. 427—429. 1903). — Die Linie λ 4481 des Mg erscheint bekanntlich im Funken als unscharfe breite Linie, während sie in den Spektren zahlreicher Sterne des ersten Typus scharf auftritt. Dem Verf. ist es nun im Verein mit Eberhard gelungen, die Bedingungen ausfindig zu machen, unter denen die Linie 4481 scharf wird. Das vollkommenste Verfahren hierzu besteht darin, den kondensierten Funken mit vorgeschalteter Funkenstrecke unter vermindertem Druck überspringen zu lassen. Die Verminderung der Dichte des Magnesiumdampfes führt dagegen nicht zum Ziel. Mit einem Prismenspektrographen wurden Aufnahmen des Funkens gemacht und die Wellenlänge der Linie λ 4481 relativ zu derjenigen von Eisenlinien bestimmt. Es ergab sich dabei die Zahl $\lambda = 4481{,}384$ mit einem mittleren Fehler von nur 0,002 A.E. Die Linie λ 4481 fehlt im Sonnenspektrum. (Vgl. Beibl. 27, S. 943.) Kn.

---

15. ***A. de Gramont.*** *Über die Selbstinduktionsspektra des Siliciums und ihre astronomischen Analoga* (Chem. News 88, S. 238. 1903). — Die Linien des Funkenspektrums des Si werden je nach ihrem Verhalten gegenüber eingeschalteter Selbstinduktion in zwei Klassen geteilt 1. solche, welche einer Selbstinduktion von 0,03 H widerstehen oder durch sie verstärkt werden, 2. solche, die bei 0,0002 H schwächer werden und bei 0,0062 H gemeinsam verschwinden. Die Aufnahmen der verschiedenen Spektren, die von Funken zwischen Elektroden aus Si-Kristallen oder aus geschmolzenem Natriumsilikat herrühren, wurden mittels eines Quarzspektrographen ausgeführt und relativ zu dem Spektrum einer Kadmium-Blei-Legierung

ausgemessen. Zu den einzelnen Linien wird ihr Vorkommen in Sternspektren angegeben. Die Resultate stimmen übrigens vollkommen mit denjenigen überein, zu welchen auch Eberhard kommt (vgl. das folgende Referat). Kn.

---

16. **G. Eberhard.** *Untersuchungen über das Spektrum des Siliziums* (ZS. f. wiss. Phot. 1, S. 346—355. 1903). — Eine eingehende Studie über das Spektrum des Siliziums unter den verschiedensten Bedingungen seiner Erzeugung im Bereiche 3600 bis 4600. Dieselbe stützt sich auf Aufnahmen, welche mit dem Sternspektrographen I des astrophysikalischen Observatoriums in Potsdam angefertigt wurden.

Im allgemeinen wird das Auftreten von Si-Linien durch die Gegenwart von H begünstigt (Ausnahmen λ 3905 und λ 4103); die Linien sind fast bei allen Versuchsanordnungen breit und unscharf (Ausnahmen λ 3905 und λ 4103). Erst bei Erniedrigung des Totaldruckes der umgebenden Atmosphäre gelingt es, sie so scharf zu bekommen, wie sie in manchen Sternen erscheinen.

Selbstumkehrung wurde nur an der Linie λ 3905 beobachtet. In dem Bezirk λ 3600 bis λ 4600 hat das Si-Spektrum nur wenige charakteristische Merkmale. Die Hauptlinie ist hier die Linie λ 3905.

Die Resultate der Variation der Erzeugungsbedingungen des Si-Spektrums findet man in einer Tabelle zusammengestellt, in der das Verhalten jeder einzelnen Linie registriert ist, wenn benutzt wurde: *Bogen* mit verschiedenen Elektroden, Spannung, Stromstärke, Atmosphäre, *Funke* zwischen verschiedenen Elektroden, mit oder ohne Funkenstrecke, Kapazität, Selbstinduktion, in verschiedenen Atmosphären und unter Anwendung von Influenzmaschine oder Induktorium, in Vakuumröhren mit $SiFl_4$, $SiCl_4$, $SiBr_4$. Im ganzen sind 41 verschiedene Anordnungen und 110 Aufnahmen verwendet.

Zur genaueren Untersuchung des Bandenspektrums von $SiFl_4$, das gleichfalls beschrieben wird, reichte die benutzte Dispersion nicht.

Für weiteres Detail muß auf das Original verwiesen werden. Kn.

---

17. ***Sir W. Crookes.*** *Korrektur zu der Abhandlung über das Spektrum des Radiums* (Proc. Roy. Soc. 72, S. 413. 1903). — Die in der genannten Abhandlung angeführte Linie $\lambda = 3961{,}624$ gehört nicht dem Radium, sondern dem Aluminium an. Kn.

---

18. ***J. E. Petavel und R. S. Hutton.*** *Vorläufige Notiz über den Effekt des Druckes auf Bogenspektra* (Phil. Mag. (6) 6, S. 569—577. 1903). — Unter Anwendung von mäßiger auflösender Kraft wurde der Effekt von hohen Drucken (bis 100 Atm.) auf die Spektren von Bogenentladungen zwischen Stäben aus Kohle, Cu und Fe untersucht. Die letzteren hatten eine Dicke von $^1/_2$ bis 5 cm und befanden sich in einem Stahlbehälter, der bis zu 450 Atm. Druck aushalten konnte. Eine Abbildung des Apparats findet man J. Inst. Electr. Engin. 32, S. 236. 1903. Die entstehenden Spektren wurden mit einem Prismenspektroskop photographiert. Im Kohlebogen finden die Verf. unter bestimmten Bedingungen, daß sich die Cy-Bande 3884 umkehrt. Die Ca-Linien H und K sowie λ 4227 verhalten sich verschieden, sie sind entweder alle umgekehrt, oder sie fehlen alle, oder es ist nur 4227 sichtbar. Im Spektrum des Kupfers wurden keine Unterschiede gegen den normalen Bogen gefunden, wobei allerdings zu bemerken ist, daß die von Humphreys etc. gefundenen Verschiebungen nicht untersucht wurden. Das Spektrum des Eisenbogens wurde nicht genauer untersucht, dagegen wurden die Erscheinungen, die bei vermindertem Druck eintreten, eingehender geprüft. Bei einem Druck von 17 mm einer Spannung von 550—650 V. (Wechselstrom) und einem Strom von 6—9 Amp. (45 Ohm Ballast) tritt eine 5 cm lange Entladung ein, durch welche die Elektroden bis zum Schmelzen erhitzt werden. Das Spektrum des Bogens zeigt nur wenige Eisenlinien, die ähnliche Intensitätsverteilung besitzen wie im Selbstinduktionsfunken. Eine Tabelle von Eisenlinien zwischen λ 4860 und λ 3580 erläutert dies näher. Kn.

---

19. ***W. v. Bolton.*** *Über elektrisches Leuchten und eine neue spektroskopische Methode* (ZS. f. Elektrochem. 9, S. 913—922. 1903). — Der Verf. untersucht die Lichterscheinungen,

welche eintreten, wenn man die Pole einer 110 Volt Gleichstromleitung in eine leitende Flüssigkeit eintaucht. Als Elektrolyt wird verdünnte Schwefelsäure oder Salpetersäure benutzt, zu den Elektroden kann jedes Metall verwendet werden. Am günstigsten ist es, zunächst die Anode und dann die Kathode einzutauchen; dieselbe überzieht sich mit einer Lichthülle, welche neben den Linien des Wasserstoffes diejenigen des Elektrodenmetalls zeigt. Auch kann man irgend ein Metallsalz in der betreffenden Säure lösen. Die Lichthülle zeigt dann gleichfalls die Linien des bez. Metalls. Der Verf. konstruiert einige Apparate, die gestatten, den Versuch längere Zeit und ohne störende Nebenerscheinungen auszuführen. Er nennt sie „Elektrolyt-Chromoskope" oder „Metall-Chromoskope", je nachdem man gelöste Salze untersucht, oder das zu prüfende Metall direkt als Elektrode verwendet. Im ersten Falle werden Platinelektroden angewendet; in beiden Fällen wird am besten im Verhältnis 1 : 4 mit Wasser verdünnte Salpetersäure benutzt. Ein Wehnelteffekt soll nicht eintreten. Weiterhin werden eine Reihe von Spektren beschrieben, die der Verf. okular mit einem kleinen Prismenapparat unter Anwendung seiner Methode beobachtet. Es sind Emissionsspektren von H, Pt, Li, Na, K, Rb, Ca, Sr, Ba, Al, Mg, Zn, Cd, Hg, Cu, Messing, Ag, Sn, Pb, Fe, Ni, Ni + Cu, Th, Tl, Ru, Rh, Pd, Sr. In allen Fällen zeigen sich Unterschiede gegen das Funkenspekrum; in vielen treten neben den Linien noch Banden auf, die der Verf. Zylinderbanden nennt (vermutlich die Oxydbanden. D. Ref.). Letzteres ist der Fall bei Al, Hg, Fe, Th.

Als Vorzüge seiner Methode bezeichnet der Verf. die Reinheit der erzeugten Spektren, die Abwesenheit von Verbindungsspektren (vgl. jedoch das über Banden angeführte) und die Empfindlichkeit. Wenige Milligramm in erheblichen Flüssigkeitsmengen können noch deutlich nachgewiesen werden.

Von Einzelheiten möge noch angeführt werden, daß C nur ein kontinuierliches Spektrum gibt, daß auch Gemenge erkannt werden können, daß Zufügen verschiedener Metalle die Intensität des Spektrums beeinflußt; daß die Wasserstofflinien an Zn- und Cd-Elektroden fehlen. Alle diese Angaben beziehen sich jedoch nur auf die Kathode, die Anode soll, wenn überhaupt, nur ein gewöhnliches Funkenspektrum geben.

In einem Nachtrag wendet sich der Verf. gegen eine Prioritätsreklamation von E. Hoppe, der ähnliche Betrachtungen am Wehneltunterbrecher gemacht hat, indem er nachzuweisen sucht, daß der Vorgang im Wehneltunterbrecher ein prinzipiell verschiedener sei. Es sind aber schon um die Mitte des vorigen Jahrhunderts wiederholt dieselben Erscheinungen beobachtet worden (Literatur in Kaysers Handbuch der Spektroskopie Bd. 1), ohne daß man freilich den Vorgang genauer untersucht hätte. Kn.

---

20. ***W. Voigt.*** *Zur Theorie des Lichtes für aktive Kristalle* (Gött. Nachr. 1903, S. 155—185). — Um die optischen Eigenschaften der „natürlich-aktiven“ Kristalle aus den Gleichungen der elektromagnetischen Theorie abzuleiten, bedürfen die letzteren einer Erweiterung, welche den besonderen Symmetrieverhältnissen der enantiomorphen Kristalle Rechnung trägt. In der jetzt angenommenen Form unterscheiden sich die elektromagnetischen Grundgleichungen für ponderabele Körper von denen für den freien Äther nur durch die Beziehungen zwischen den elektrischen bez. magnetischen Polarisationen und Feldstärken; an diesen Beziehungen wird also auch jene Erweiterung anzubringen sein. Eine Erweiterung, welche nur für Kristallgruppen ohne Symmetriezentrum zulässig ist und also für diese charakteristische Erscheinungen liefern kann, besteht nun in der additiven Verbindung eines axialen Vektors $\mathfrak{A}$ (magnetische Feldstärke oder Rotation der elektrischen, bez. deren Differentialquotienten nach der Zeit) und eines polaren $\mathfrak{P}$ (elektrische Feldstärke oder Polarisation). Speziell bei enantiomorphen Kristallen mit einer Hauptachse (3-, 4- oder 6zähligen Symmetrieachse) können die Komponenten von $\mathfrak{A}$ und $\mathfrak{P}$ nur in den Verbindungen $\mathfrak{P}_x + k\,\mathfrak{A}_x$, $\mathfrak{P}_y + k\,\mathfrak{A}_y$, $\mathfrak{P}_z + k'\,\mathfrak{A}_z$ auftreten. Der Verf. stellt nach diesem Prinzip ein Gleichungssystem auf, welches sich von dem, welches Drude in seinem Lehrbuch der Optik gibt, dadurch unterscheidet, daß es mit der in der Elektrodynamik angenommenen Form der Energiegleichung allgemein vereinbar ist, und daß es *zwei* für die Aktivität charakteristische Konstante enthält. Die Folgerungen aus diesen Gleichungen für die Fortpflanzung ebener Wellen stimmen für die meisten beobachtbaren Erscheinungen mit denen der

Drudeschen einkonstantigen Theorie überein. Unterschiede ergeben sich erst für Fortpflanzungsrichtungen, die große Winkel mit der Hauptachse bilden. So läßt sich das Achsenverhältnis der Schwingungsellipsen der sich *senkrecht zur Hauptachse* fortpflanzenden Wellen nach der Drudeschen Theorie aus dem Drehungsvermögen in der Richtung der Hauptachse berechnen, nach derjenigen des Verf. hingegen nicht, da es von der zweiten Konstante mit abhängt. Um eine Entscheidung herbeizuführen, hat der Verf. Messungen jenes Achsenverhältnisses x_e ausgeführt, welche zwar wegen dessen Kleinheit mit erheblichen Schwierigkeiten verbunden waren, aber doch mit Sicherheit das Resultat lieferten, daß x_e nur ungefähr die *Hälfte* desjenigen Wertes (0,0039) beträgt, den es nach der einkonstantigen Theorie haben müßte.

Der Verf. stellt sodann die Formeln für aktive *zweiachsige* Kristalle rhombischer (oder monoklin-hemimorpher) Symmetrie auf, wo sie drei Aktivitätskonstanten enthalten, und wendet dieselben speziell auf das Verhalten in den Richtungen der optischen Achsen an. Dabei ergibt sich, daß sich in diesen Richtungen merklich *zirkulare* Schwingungen fortpflanzen müssen. Bekanntlich war bisher an von Natur optisch zweiachsigen Kristallen noch kein Drehungsvermögen nachgewiesen (vgl. jedoch Pocklington, Phil. Mag. (6) 2, S. 361. 1901; Beibl. 26, S. 396), was aber seinen Grund in der auch theoretisch zu erwartenden Kleinheit des Winkelbereichs, in dem es merklich auftreten kann, haben dürfte. Beobachtungen des Verf. an Rohrzuckerkristallen scheinen nun in der Tat auf ein Drehungsvermögen, und zwar von ca. 1° nach *links*, in den Richtungen der optischen Achsen hinzuweisen. F. P.

---

21. ***W. Voigt.*** *Über spezifische optische Eigenschaften hemimorpher Kristalle* (Gött. Nachr. 1903, S. 186—202). — Eine Erweiterung der Gleichungen der elektromagnetischen Lichttheorie durch additive Hinzufügung axialer Vektorkomponenten zu den polaren und umgekehrt ist nicht nur bei den enantiomorphen Kristallgruppen, wo sie zur Erklärung des optischen Drehungsvermögens führt, sondern mit wenigen Ausnahmen bei allen Kristallgruppen ohne Symmetriezentrum

möglich. In der vorliegenden Arbeit wird zunächst die Form der einzuführenden linearen Verbindungen axialer und polarer Vektoren für alle Kristallgruppen aufgesucht, wobei sich drei Typen ergeben: die enantiomorphen Gruppen, die hemimorphen, und eine Superposition beider. Es werden sodann die durch die Zusatzglieder bedingten optischen Erscheinungen bei *hemimorphen optisch-einachsigen* Kristallen weiter verfolgt. Es ergibt sich, daß die Gesetze der *Fortpflanzungsgeschwindigkeiten* von den für holoëdrische Kristalle gültigen sich erst um Glieder, die in bezug auf die Konstanten der Zusatzglieder von der *zweiten Ordnung* sind, unterscheiden, so daß beobachtbare Abweichungen in dieser Hinsicht kaum zu erwarten sind. In der Tat zeigten Interferenzbeobachtungen des Verf. an *Turmalin*, daß die Lichtgeschwindigkeit parallel den beiden entgegengesetzten Richtungen der Hauptachse bis auf $^1/_{160000}$ ihres Betrages übereinstimmt. Ein Einfluß *erster* Ordnung der für die Hemimorphie charakteristischen Glieder wäre dagegen bei der Reflexion an einer zur Hauptachse senkrechten Grenzebene des Kristalls zu erwarten; hierbei müßte einfallendes linear polarisiertes Licht in elliptisches von je nach der Richtung der äußeren Normale verschiedener Umlaufsrichtung verwandelt werden. Mit Sicherheit nachweisbar war diese Erscheinung durch Beobachtungen am Turmalin jedoch nicht.

Hemimorphe *rhombische* Kristalle lassen der Theorie zufolge, wenn die optischen Achsen in der zur Achse der Hemimorphie senkrechten Ebene liegen, in den Richtungen der beiden optischen Achsen *Drehungsvermögen*, und zwar *für die eine Achse von entgegengesetztem Sinne wie für die andere*, erwarten. F. P.

---

22. ***E. G. A. ten Siethoff.*** *Beitrag zur Kristalluntersuchung im konvergenten polarisierten Lichte* (CBl. f. Min. 1903, S. 657—658). — Für das genaue Studium der Kristalle ist es eine Forderung, daß man den Kristall von allen Seiten her untersuchen kann. Dieses ist bei Anwendung von *parallelem polarisierten* Lichte ermöglicht 1. durch den Universaltisch von E. von Fedorow (ZS. f. Krist. 1894, 1895, 1896): 2. durch die Halbkugel von Schroeder van der Kolk (beschrieben in: „Kurze Anleitung zur mikroskopischen Kristallbestimmung 1898“); die

Vorrichtung besteht aus einer gläsernen Halbkugel von 15 mm Radius, welche mit der konvexen Seite in der runden Öffnung des Mikroskoptisches ruht, während die flache Ebene als Tisch für das Objekt gebraucht wird. Die Halbkugel mag in jeder denkbaren Weise gedreht werden, der Mittelpunkt, also auch die Mitte des Hilfstisches, rückt nicht von der Stelle; der Kristall rückt bei der Drehung nicht aus der Mitte des Gesichtsfeldes und hält immer den gleichen Abstand vom Objektiv inne. Um die Halbkugel auch bei Anwendung von *konvergentem polarisierten* Lichte zu gebrauchen, ließ der Verf. folgende Vorrichtung anfertigen: Der Ausgangspunkt war ein Kondensor, der aus einer Kombination von drei Linsen besteht, deren Krümmungen so gestaltet sind, daß man für die obere Linse eine Halbkugel wählen konnte. Diese kleine Halbkugel wurde vom übrigen Kondensorkörper getrennt und frei in die obere diaphragmaartige Öffnung des Kondensors hineingelegt. Sie ersetzt für Untersuchungen im *konvergenten* Licht die Halbkugel von Schroeder van der Kolk. K. St.

---

23. ***B. Marcel.*** *Messung sehr kleiner Rotationswinkel* (C. R. 137, S. 786—787. 1903). — Die hier beschriebene Vorrichtung zur Messung sehr kleiner Winkel ist bis jetzt an zwei Apparaten in Verwendung; der eine ist eine Modifikation des Apparates von Eötvös zur Messung der örtlichen Elliptizität des Geoides, der andere ist eine Wage mit biegsamer Quarzplatte zur Messung der Schwere.

Prinzip: Zwischen zwei gekreuzten Nikols befinden sich:

1. Eine dicke Platte aus Spat mit parallelen Flächen, welche unter 45° zur Achse geschnitten ist.

2. Ein Halbwellenplättchen, welches unter 45° zu den Hauptschnitten des Spates steht.

3. Eine zweite Spatplatte, welche mit der ersten identisch und zu ihr parallel ist.

Durch das Halbwellenplättchen ersetzt dieses System ein planparalleles Plättchen von der Dicke Null oder von verschwindender Dicke, je nachdem die beiden Spatplättchen vollkommen parallel oder ein wenig gegeneinander geneigt sind. Im parallelen Lichte gibt dieses System eine gleichmäßige

Farbe, deren Ton sich mit der gegenseitigen Neigung ändert. Wenn jede der Spatplatten eine Dicke von 2 cm hat, so entspricht eine Drehung von ca. 54″, welche eines der zwei Plättchen um die Achse senkrecht zum Hauptschnitt macht, einer Wellenlänge. Wenn man den hundersten Teil einer Streifenbreite festhält, was keine Schwierigkeit bereitet, so kann man eine halbe Bogensekunde messen.

Messung durch Kompensation: Jene Meßmethode, welche sich nach dem Autor als die sicherste ergab, besteht darin, daß man die Differenz der Wellenlängen mit Hilfe eines Quarzkompensators, dem man verschiedene Formen geben kann, kompensiert; die Kompensation wird durch die Umkehr des Streifens eines Babinetschen Kompensators zwischen seinen Marken konstatiert. K. St.

---

24. **Chr. Winther.** *Polarimetrische Untersuchungen II. Die Rotationsdispersion in Lösungen* (ZS. f. phys. Chem. 45, S. 331—377. 1903). — Diese Arbeit bildet die Fortsetzung von: Polarimetrische Untersuchungen I (ZS. f. phys. Chem. 41, S. 161. 1902; Beibl. 27, S. 154). Es wird untersucht, ob der „rationelle Dispersionskoeffizient" bei den anomal dispergierenden Körpern ebenso, wie sonst der gewöhnliche Koeffizient, für alle Lösungen eines bestimmten aktiven Körpers gleich ist. Die Untersuchungen wurden ausgeführt an Lösungen von:

1. Weinsäure in Wasser und Äthylalkohol;
2. Äpfelsäure in Wasser;
3. Diäthyltartrat in Benzol und Isobutylalkohol;
4. Dipropyltartrat in Benzol, Isobutylalkohol und Äthylenbromid.

Die weinsauren Ester wurden deshalb angewendet, weil die Drehung und Dispersion dieser Körper außerordentlich stark mit Temperatur, Konzentration und Lösungsmittel variieren.

Die Resultate beweisen, daß der „rationelle Dispersionskoeffizient" in allen gut untersuchten Fällen von der Konzentration unabhängig ist; daraus folgt, daß er für denselben gelösten, aktiven Körper auch vom Lösungsmittel unabhängig wird. Dies wird durch folgende Tabelle erläutert:

	rot : gelb	grün : gelb	hell-blau : gelb	dunkel-blau : gelb
Weinsäure in Wasser. Lösung I	0,77	1,31	1,92	2,19
„ „ „ „ II	0,80	1,32	1,95	2,26
„ „ „ „ III	0,74	1,27	1,86	2,17
„ „ „ „ IV	0,76	1,28	1,89	2,20
Dimethyltartrat	0,75	1,31	1,89	2,26
Diäthyltartrat. Präparat I	0,75	1,29	1,85	2,11
„ „ II	0,76	1,27	1,89	2,12
„ in Isobutylalkohol. Lösung I	0,78	1,27	1,89	2,14
„ „ „ „ II	0,78	1,30	1,91	2,11
„ „ „ „ III	0,80	1,28	1,91	2,12
„ „ „ „ IV	0,84	1,18	1,93	2,12
Dipropyltartrat. Präparat I	0,78	1,29	1,83	2,19
„ „ II	0,78	1,27	1,89	2,09
„ in Isobutylalkohol. Lösung I	0,78	1,26	1,87	2,08
„ „ „ „ II	0,76	1,27	1,89	2,09
„ „ „ „ III	0,79	1,30	1,96	2,17
„ „ „ „ IV	0,75	1,24	1,90	2,13
„ „ Äthylenbromid. „ I	0,77	1,30	1,88	2,11
„ „ „ „ II	0,76	1,29	1,87	2,09
„ „ „ „ III	0,81	1,27	1,89	2,14

Die Tabelle zeigt, „daß der rationelle Dispersionskoeffizient“ eine für die Weinsäuregruppe charakteristische Konstante darstellt, sowol für die Gruppe als Ganzes, wie für ihre einzelnen Glieder in reinem oder gelöstem Zustande.

Das Lösungsmittel hat einen speziellen Einfluß auf die Dispersion. Die Änderung der Dispersion mit der Konzentration kann durch eine Konstante ausgedrückt werden, welche vollständig dem „rationellen Dispersionskoeffizienten“ entspricht. Als Beispiel sei hier gegeben: Dipropyltartrat in Äthylenbromid.

Die Konstante wurde nach einer Methode berechnet, welche mehrmals auch auf den „rationellen Dispersionskoeffizienten“ angewendet wurde: man bildet zuerst die Differenzen zwischen den Drehungen für die verschiedenen Konzentrationen (aber dieselbe Farbe und Temperatur) und danach die Quotienten aus diesen Differenzen mit z. B. den Werten für Gelb als Einheiten. Auf diese Weise erhält man die folgenden „*Lösungsdispersions*koeffizienten“ (Lösung 0 bedeutet den reinen, aktiven Körper): (Mittelwerte für die Temperaturen 20—70°)

	rot : gelb	grün : gelb	hellblau : gelb	dunkelblau : gelb
Lösung 0—I	0,71	1,28	1,85	2,00
„ I—II	0,76	1,25	1,84	2,05
„ II—III	0,75	1,25	1,84	2,00
Mittel	0,74	1,26	1,84	2,02

Diese Tabelle zeigt, daß „der Lösungsdispersionskoeffizient von der Konzentration unabhängig ist.“

Nicht so deutlich tritt dies bei den anderen untersuchten Lösungen zutage, so daß der Verf. sich veranlaßt sieht, sein Urteil über den Lösungsdispersionskoeffizienten in folgende Worte zu kleiden:

„Trotz dieser Unregelmäßigkeiten will mir doch scheinen, daß die Tabellen, als Ganzes genommen, zeigen, daß *der Einfluß des Lösungsmittels auf die Dispersion in erster Annäherung konstant und von der Konzentration unabhängig* gesetzt werden kann, so daß es berechtigt ist, einen besonderen Begriff, den „Lösungsdispersionskoeffizienten“ aufzustellen, welcher diese Konstanz zum Ausdruck bringt. Die im Voranstehenden für den Koeffizienten gefundenen Werte sind:

	rot:gelb	grün:gelb	hell-blau:gelb	dunkel-blau:gelb
Dipropyltartrat in Äthylenbromid	0,74	1,26	1,84	2,02
„ „ Isobutylalkohol	0,77	1,20	1,65	1,79
„ „ Benzol	0,80	1,24	1,65	1,76
Weinsäure in Wasser	0,78	1,26	1,73	1,96
Äpfelsäure „ „	0,86	1,31	1,75	1,99

Die Tabelle zeigt, daß der „Lösungsdispersionskoeffizient“ sich ganz anders verhält, wie der „rationelle Dispersionskoeffizient“. Während letzterer in der ganzen Weinsäuregruppe konstant und von den Lösungsmitteln unabhängig war, ist ersterer in hohem Maße von dem Lösungsmittel abhängig, selbst für einen einzelnen aktiven Körper.“

Der Verf. stellt die Resultate seiner Arbeit in folgenden Worten zusammen:

1. Die Maximumtemperaturen in den Temperaturgleichungen der spezifischen Drehungen sind in erster Annäherung von der Wellenlänge und von der Konzentration unabhängig. Die Mittelwerte variieren für die ganze Weinsäuregruppe (die Lösungen mitgenommen) von 137—149°.

2. Der „rationelle Dispersionskoeffizient“ ist in der ganzen Weinsäuregruppe konstant; es gilt dies sowohl für die einzelnen Glieder der Gruppe in reinem wie in gelöstem (Lösungsmittel gleichgültig) Zustande.

3. Bei den anomal dispergierenden Körpern sind die Änderungen der Drehung und der Dispersion derart miteinander verknüpft, daß dieselbe Drehungsänderung stets sehr nahe dieselbe Dispersionsänderung bewirkt, gleichgültig, ob die Änderung durch Temperatur- oder Konzentrationsvariationen bewirkt wird.

4. Die Änderung der Dispersion mit der Konzentration ist in erster Annäherung von der Konzentration unabhängig und kann folglich durch eine Konstante, den „Lösungsdispersionskoeffizienten“ ausgedrückt werden.

5. Der „Lösungsdispersionskoeffizient“ ist sowohl vom gelösten, aktiven Körper, wie vom Lösungsmittel abhängig.

K. S.

---

25. ***M. E. Roux.*** *Über die Polyrotation der Zucker* (J. de Phys. (4) 2, S. 903—909. 1903). — Beobachtet man das Drehvermögen einer frisch hergestellten Lösung von Glukose, so sieht man, daß es sehr rasch mit der Zeit abnimmt und erst nach einigen Stunden einen konstanten Endwert erreicht. Dieser Endwert wird um so eher erreicht, je höher die Temperatur ist. Diese von Debrunfaut (C. R. 23, S. 38. 1846) entdeckte Tatsache gilt für alle reduzierenden Zuckerarten. Einige suchen die Ursache der Multirotation in der Bildung von Hydraten (Jacobi, Brown und Pickering); andere in der Entziehung des Hydratwassers (Béchamp, Tollens); Debrunfaut nahm isomere Umwandlungen an und Tanrets Entdeckung von tautomeren Formen der Zucker gab eine sehr gute Erklärung dieses Phänomens.

Nach Tanret kommen die reduzierenden Zuckerarten in drei Formen vor, α, β, γ; ihre optische Aktivität ist sehr verschieden.

Glukose α ist die gewöhnliche feste Glukose. Drehvermögen mehr als 106°. Sobald es gelöst wird, verwandelt es sich in die Form β, Drehvermögen 52,5°. Glukose γ ist ebenfalls fest; Drehvermögen weniger als 22°. In der Lösung ist es unstabil und nimmt allmählich die Form β an. Die Form γ bietet also eine umgekehrte Multirotation dar; die

optische Aktivität wächst mit der Zeit bis zu demselben Grenzwert, den Form α bei der Lösung annimmt. Unter Zugrundelegung dieser Theorie der Multirotation handelt es sich um eine kontinuierliche Transformation, welche bei gegebener Temperatur nur eine Funktion der Zeit ist.

Im Gegensatz zu früheren Beobachtern ging Roux von genau definierten Formen α und γ aus. Er fand, daß die Beobachtungen sich gut durch die Formel $y = A / K^t$ darstellen lassen, wo A der Betrag der Abweichung im Anfange, zur Zeit $t = 0$, ist, y der Betrag dieser Abweichung zur Zeit t und K eine Konstante.

Untersuchungen über Glukose. — Glukuse α. — Roux fand für das Drehvermögen einer frischen Lösung von Glukose α den Anfangswert $[\alpha]_D = + 109{,}10^0$; und den Endwert $52{,}5^0$; daraus ergibt sich als Verhältnis der Drehvermögen:

$$\frac{[\alpha]_D \text{ von Glukose } \alpha}{[\alpha]_D \text{ von Glukose } \beta} = 2{,}07;$$

(Müller fand ebenfalls 2,07).

Glukose γ. Der Anfangswert für eine frische Lösung von Glukose γ war $[\alpha]_D = 19{,}8^0$, mithin ist

$$\frac{[\alpha]_D \text{ von Glukose } \beta}{[\alpha]_D \text{ von Glukose } \gamma} = 2{,}65.$$

Eine *Mischung von Glukose α und γ* im Verhältnis von

Glukose α	36,73
Glukose γ	63,27
	100,00

besitzt in einer 6proz. Lösung ein Drehungsvermögen $[\alpha]_D = 52{,}6^0$; sie verhält sich also wie Glukose β.

Untersuchungen über Laktose.

Laktose α	$[\alpha]_D = + 83{,}16^0$
Laktose γ	$[\alpha]_D = + 35{,}17^0$

K. St.

---

26. ***L. Asher.*** ***Ein neuer spektraler Farbenmischapparat*** (Verh. d. D. Physik. Ges. 5, S. 326—330. 1903). — Die Herstellungskosten (ca. 600 ℳ) dieses neuen Apparates, der von Schmidt & Haensch — auf Wunsch mit geeichten Wellenlängen — geliefert wird, sind bedeutend geringer, als die gleichen Zwecken dienenden klassischen Apparate von Helmholtz und Hering. Besonders für Augenkliniken ist er

empfehlenswert, da Personen verschiedensten Bildungsgrades ohne Mitwirkung einer zweiten Person die Farbengleichungen vom Platz aus durch Drehen von Stellschrauben bewerkstelligen können. Als Lichtquelle dient ein starker Auerbrenner. Auch zur Demonstration in physikalischen Vorlesungen genügt der Apparat vollständig. W. G.

---

27. ***A. Broca* und *D. Sulzer*.** *Rolle der Zeit bei der Vergleichung von Helligkeiten in farbigem Licht* (C. R. 137, S. 977—979. 1903). — Die Verf. besprechen einige von ihnen auf Grund theoretischer Erwägungen vorhergesehene und durch das Experiment bestätigte Phänomene, welche bedingt sind durch die Beziehung der Empfindlichkeit des Auges für die verschiedenen Farben zur wirkenden Zeit. Diese Phänomene treten im Gegensatz zum Purkinjeschen Phänomen wesentlich in Kraft bei starker Gesamtbeleuchtung. Die theoretische Analyse führte die Verf. zur Annahme, daß beispielsweise eine unter normalen Zeitverhältnissen einer grünen gleich hell erscheinende blaue Fläche erheblich heller erscheinen müsse, sobald die wirkende Zeit genügend kurz gemacht werde. Das Analoge mußte für Rot und Grün eintreten. Beleuchteten sie nun durch zwei verschiedene Lichtquellen, von denen die eine blau, die andere grün war, zwei Flächen derart, daß sie im Photometer gleich hell erschienen, und verkürzten darauf durch passende Vorschaltung einer mit passendem Spalt versehenen rotierenden Scheibe die aufs Auge wirkende Zeit, so wurde die scheinbare Helligkeit des blauen Gesichtsfeldes erheblich gesteigert gegenüber derjenigen des grünen. Das nämliche tritt, wenn auch bei weitem nicht so ausgeprägt, für Rot und Grün ein, indem hier Rot das Grün an scheinbarer Helligkeit übertrifft. C. J.

---

28. ***E. v. Oppolzer*.** *Grundzüge einer Farbentheorie* (ZS. f. Psychol. u. Physiol. d. Sinnesorg. 33, S. 325—354. 1903; J. A. Barth, Leipzig, 1903). — Der Verf. stellt die Gleichungen auf, welche zwischen den drei psychischen Koordinaten — Helligkeit, Sättigung und Farbenton — und den beiden physikalischen — Intensität und Wellenlänge — bestehen. Von den drei für die Urempfindungen geltenden

Funktionen ist für das totalfarbenblinde System nur die *eine* erforderlich, da hier nur Abstufungen von Helligkeiten empfunden werden. Es werden nun unter gewissen theoretischen Abnahmen Gesetze für die eindimensionale Elementarempfindung abgeleitet und Begriffe und Untersuchungsmethoden für dies einfachste System ausgebildet. In einer späteren Abhandlung soll zu den höheren Systemen aufgestiegen werden. Die Scheidung des psychischen Gebietes vom physikalischen ergibt sich nun durch die Begriffe Helligkeit–Intensität, Sättigung–Mischung, Farbe–Wellenlänge und deren gesetzmäßige Beziehungen klarer und strenger. Für die psychische Helligkeitsskala wird die *Sterngröße* als Einheit vorgeschlagen, da sie nichts mystisches hat, direkt an die Beobachtung anknüpft und in der „Bonner Durchmusterung“ — zu etwa 10 Proz. der Intensität genau — sich vorfindet. Hieraus wird für graphische Darstellungen der Begriff der Schwellenstrecke abgeleitet. An einer Intensitätskurve und einer Wellenlängenkurve werden die „Empfindlichkeiten“ und die „Reizwerte“ fixiert. Da sich Reizwerte bei Mischungen addieren, kann man sie wie Kräfte behandeln, deren Maß die Spaltbreiten (Intensitäten) sind. In dem hier behandelten einfachsten System tritt einfache algebraische Summation auf, da die Newtonsche Farbenebene auf einen Punkt zusammenschrumpft. Für Dämmerungsintensitäten wird das Reizwertgebiet mit dem Empfindungsgebiet identisch. W. G.

---

29. ***M. Pezold.*** *Diapositive mit stereoskopischer Wirkung* (Verh. d. D. Physik. Ges. 5, S. 347—350. 1903). — Der Verf. kopiert die beiden Hälften der stereoskopischen Bildaufnahme in zwei Farben, Blaugrün und Gelbrot, die sich gegenseitig vollständig verschlucken, wobei für möglichst gleiche Intensität beider Kopien zu sorgen ist. Diese Farbenkopien werden übereinandergelegt und verklebt. Das so erhaltene Diapositiv wird mit *einem* Projektionsapparat auf den Schirm geworfen und nach dem Vorschlage Ducos du Haurons durch eine Brille betrachtet, die Gläser von möglichst gleicher Färbung mit den Kopien besitzt. Die stereoskopische Wirkung ist natürlich am stärksten rechtwinklig zur Schirmfläche. W. G.

A. Pflüger. *Die Anwendung der Thermosäule im Ultraviolett und die Energieverteilung in den Funkenspektren der Metalle* (Drudes Ann. 13, S. 890—918. 1904).

G. Berndt. *Bemerkung zu der Abhandlung: J. M. Eder und E. Valenta, Das ultraviolette Funken- und Bandenspektrum des Schwefels* (Drudes Ann. 13, S. 1078—1030. 1904).

M. G. Gaillard. *Der Polaristrobometrograph oder das registrierende Polarimeter, das periodisch durch eine hin- und hergehende Bewegung des Analysators die Einstellung gibt* (C. R. 138, S. 858—854. 1904).

F. M. Exner. *Über das sogenannte „Nachschauen" von Bildern* (Boltzmann-Festschrift, S. 652—655. 1904).

A. Schell. *Das Universalstereoskop* (Wien. Ber. 112, IIa, S. 949—973. 1903).

G. Jäger. *Das Strobostereoskop* (Wien. Ber. 112, IIa, S. 985—998. 1903).

Elektrizitätslehre.

30. **P. Ferchland.** *Über den spezifischen elektrischen Widerstand von nichtmetallischen Leitern erster Klasse. I. Mitteilung* (ZS. f. Elektrochem. 9, S. 670—673. 1903). — Der Verf. untersucht das nach seinem Patent hergestellte massive Bleisuperoxyd und findet für den spezifischen Widerstand dieses Materials 30—37 Ω, d. h. 13 bis 16 mal größere Werte als F. Streintz. Streintz gibt keine Analyse seines Materials; wenn man bedenkt, in wie hohem Grade oft die geringsten Verunreinigungen die Leitfähigkeit beeinflussen, so können Differenzen wie die gefundenen kaum befremden. Mc.

---

31. **E. van Aubel.** *Bemerkungen zu den Franz-Streintzschen Untersuchungen über elektrische Leitfähigkeiten komprimierter Pulver* (Physik. ZS. 4, S. 551—552. 1903). — Es wird zunächst für Bleisulfid die Diskrepanz betont, welche zwischen den Ergebnissen des Verf. und denen von Streintz

besteht und die vielleicht darauf zurückzuführen ist, daß der Verf. auf chemischem Wege hergestelltes und hierauf geschmolzenes Schwefelblei benützt, während Streintz komprimiertes Bleiglanzpulver untersucht. Dieses zeigt dann auch im Magnetfelde keine merkliche Variation des Widerstandes, während der Verf. an einer Platte aus künstlichem Schwefelblei eine solche nachzuweisen und sogar zu messen vermochte. — Des weiteren findet der Verf., den Satz von Streintz, daß beim Pressen nur die Pulver von guten Leitern Stifte von metallischem Glanz und metallischer Härte bilden, Pulver von Nichtleitern aber weder Metallglanz zeigen, noch die notwendige Kohäsion annehmen, insoweit einer Korrektur bedürftig als nach den Versuchen von W. Spring auch die Pulver verschiedener Salze beim Pressen Blöcke von starker Kohäsion liefern. Mc.

---

32. ***A. Lobry de Bruyn* und *L. Jungius*.** *Über die elektrische Leitfähigkeit der Hydrate des Nickelsulfates in Lösung von Methylalkohol* (Rec. trav. chim. 22, S. 426—429. 1903). — Bei der Auflösung verschiedener Vitriole in Methylalkohol scheiden sich schneller oder langsamer niedrige Hydrate oder gemischte Alkoholhydrate aus den Lösungen ab; bei Nickel-, Magnesium- und Kupfersulfat soll der Vorgang durch Beobachtung der Leitfähigkeit verfolgt werden; es zeigt sich indes, daß sehr bald nach der Auflösung sich ein stationärer Zustand einstellt, der sich auch nach längerer Dauer nicht ändert.

Weiter wird die Leitfähigkeit von $NiSO_4 7H_2O$, $NiSO_4 6H_2O\alpha$, $NiSO_4 3H_2O 3CH_3OH$ und $NiSO_4 1H_2O$ in Methylalkohol untersucht. Die Leitfähigkeit ist ungeheuer gering, etwa 20 mal so klein als in Wasser. Eine Bestimmung des Dissoziationsgrades erwies sich als unausführbar. Die Leitfähigkeit nimmt mit steigender Verdünnung ab, erreicht bei $V = 128$ ein Minimum und steigt dann wieder. Der Wert für μ_∞ konnte nicht ermittelt werden (vgl. oben Referat 6, S. 500). G. J.

---

33. ***R. Ehrenfeld*.** *Über die Veränderung der spezifischen Leitfähigkeit von Salzlösungen durch Alkalilauge* (ZS. f. Elektrochem. 10, S. 3—9. 1904). — Die in vorliegender Arbeit zur Verwendung kommenden Salze sind folgende: Tartronsaures

Kalium, neutrales weinsaures, äpfelsaures, tricarbylsaures und zitronensaures Kalium, fumorsaures Natrium, maleinsaures Natrium, aconitsaures Kalium, benzolsulfonsaures, pikrinsaures und lävulinsaures Natrium, Borax, Kaliumacetat, Kalium- und Natriumcarbonat, Natriumsulfit, Kaliumnitrit, Kaliumchromat, Ammoniumnitrit, Chlorammonium, Ammoniumsulfat, Chlornatrium, Kalium- und Natriumnitrat, Kalium- und Natriumsulfat und Natriumoxalat. Zu Lösungen dieser Salze läßt der Verf. meist $^1/_{10}\,n$ Kalilauge zutropfen und beobachtet dabei im Anfang stets eine Abnahme und dann ein Ansteigen der spezifischen Leitfähigkeit. Ähnliche Beobachtungen hatte der Verf. früher an Salzen der Bernsteinsäure, der Malonsäure und der Glutarsäure angestellt und damals zur Erklärung eine Abspaltung von Wasserstoff aus den Methylengruppen herangezogen. Diese Deutungsmöglichkeit tritt bei dem ausgedehnten Material mehr in den Hintergrund und scheint vielmehr die hydrolytische Dissoziation der Salze eine Rolle zu spielen, jedoch ist es nicht gelungen, irgendwie quantitative Beziehungen aufzufinden. Bei Substanzen, wie z. B. pikrinsaurem Natrium etc., welche Gruppen enthalten, die auf den Wasserstoff benachbarter Gruppen acidifizierend wirken, ist die Abspaltung von Wasserstoffionen zwar nicht nachgewiesen aber doch immerhin wahrscheinlich. G. J.

---

34. *G. Bredig. Die Prinzipien der Anwendung der elektrischen Endosmose und damit zusammenhängende Erscheinungen des kolloidalen Zustandes* (ZS. f. Elektrochem. 9, S. 738—739. 1903). — Der Verf. gibt einen klaren Überblick über die Erforschung der Gesetze der elektrischen Endosmose und der Wanderung der Kolloide. Da die Verhältnisse bei der Koagulation von Suspensionen an die Erscheinungen, welche Palmaer an Tropfelektroden beobachtet hat, erinnern, ist er der Meinung, daß die Koagulation mit den kapillarelektrischen Erscheinungen aufs innigste verknüpft ist, wobei natürlich auch die noch nicht genügend bekannten Beziehungen zwischen chemischer Zusammensetzung und Oberflächenspannung in einer Grenzfläche von fundamentaler Bedeutung sind. J. B.

---

35. ***Graf von Schwerin.*** *Über technische Anwendung der Endosmose* (ZS. f. Elektrochem. 9, S. 739—742. 1903). — Viele Körper, welche im Wasser infolge sehr feiner Verteilung einen schlammigen Charakter besitzen und sich weder absetzen noch auspressen lassen, können dadurch entwässert werden, daß durch elektrische Endosmose reines Wasser zur Kathode geführt wird und dort abfließt. Aus einem Torf mit 85 bis 90 Proz. Wasser kann durch 13 bis 15 Kilowattstunden ein Kubikmeter Wasser entfernt werden. Umgekehrt scheidet sich der suspendierte Körper an der Anode fest und fast trocken ab, z. B. Alizarin aus sehr verdünnter Alizarinpaste. Diese Versuche, welchen technisch eine große Bedeutung zukommt, eignen sich gut zur Demonstration. J. B.

---

36. ***E. van der Ven.*** *Über die Fortführung von Flüssigkeiten durch den elektrischen Strom. II. und III. Mitteilung* (Arch. Mus. Teyl. 8, S. 199—233 u. 363—393. 1903). — Die Beibl. 28, S. 461 besprochene Arbeit wird fortgesetzt. Es wird gezeigt, daß für Kupfersulfat und Kupfernitrat das Gewicht der von einem Strom konstanter Stärke in der Zeiteinheit transportierten Flüssigkeit umgekehrt proportional ist dem Gewichte des in der Volumeinheit enthaltenen Salzes. Eine einfache Beziehung zum Leitvermögen scheint also nicht vorhanden zu sein. Die bei gleichen Dichten der Lösungen vom gleichen Strom transportierten Mengen sind für beide Salze sehr verschieden und für Sulfat etwa zehnmal so groß wie für Nitrat.

Weiterhin wird das Verhalten der Lösungen von Zinksulfat, Zinknitrat und Zinkchlorid untersucht. Auch hier zeigt sich wieder die Gültigkeit der beiden vom Verf. in seiner I. und II. Mitteilung aufgestellten Gesetze. Der große Unterschied im Verhalten des Sulfats und Nitrats bleibt bestehen. Nicht nur sind wieder die gleichen quantitativen Unterschiede vorhanden, sondern es findet in der Nitratlösung der Transport sogar in umgekehrter Richtung statt, d. h. dem Strom entgegen. Die gleiche Erscheinung zeigt sich auch bei Zinkchlorid.

Mc.

---

37. ***A. Lobry de Bruyn.*** *Findet bei der Elektrolyse eine Mitführung des Lösungsmittels durch die Ionen statt?* (Rec. trav. chim. 22, S. 430—433. 1903). — In folgender Weise sucht der Verf. die gestellte Frage zu beantworten: Würde man Überführungsversuche in einem einheitlichen Lösungsmittel anstellen, so wäre eine Mitführung des Lösungsmittels nicht erkennbar; verwendet man indes als Lösungsmittel ein Gemisch zweier Flüssigkeiten, so müßte bei der Elektrolyse eine Konzentrationsverschiebung des Gemisches zu beobachten sein. Als Lösungsmittel werden drei verschiedene Gemische von Wasser und Methylalkohol, als Elektrolyt Silbernitrat verwandt. Bei den angestellten Überführungsversuchen ergibt sich nun absolut keine Konzentrationsänderung des Lösungsmittels in der Nähe der Elektroden. Da die Annahme, daß beide Ionen in genau gleicher Weise das Wasser, den Methylalkohol oder die Gemische transportieren, so ziemlich ausgeschlossen ist, so darf wohl als nachgewiesen gelten, daß jedenfalls im untersuchten Fall bei der Elektrolyse ein Transport von Lösungsmittel nicht stattfindet. G. J.

---

38. ***G. van Dijk und J. Kunst.*** *Eine Bestimmung des elektrochemischen Äquivalentes von Silber* (Versl. K. Ak. van Wet. 12, S. 637—645. 1903). — Die Messung ist ausgeführt im physikalischen Institut zu Groningen, welches durch seine eisenfreie Einrichtung und ruhige Lage besonders zu einer solchen Untersuchung geeignet ist. Es wurden benutzt Silbervoltameter mit Platinschalen als Kathoden und Silberstäben als Anoden, Tangentenbussolen mit etwa 40 cm Durchmesser, und ein Strom von 0,30 bis 0,45 Amp. Die erdmagnetische Horizontalintensität wurde genau untersucht nach der Kohlrauschschen bifilar-magnetischen Methode. Das Mittel einer Reihe von 24 Messungen ist $a = 0{,}0111818 \pm 0{,}0000004$, mit einer Genauigkeit von $^1/_{10000}$. L. H. Siert.

---

39. ***E. Mulder.*** *Versuche, eine wässerige Lösung von Silberseleniat zu elektrolysieren* (Rec. trav. chim. 22, S. 387. 1903). — Drei Tage lang elektrolysiert der Verf. gesättigte neutrale Lösungen von selensaurem Silber; irgendwelche positiven Resultate wurden nicht erhalten. Die geringe Lös-

lichkeit des selensauren Silbers, wie auch die bekannte leicht vor sich gehende Reaktion:

$$H_2SeO_4 + 2\,HCl = H_2SeO_3 + 2\,Cl + H_2O$$

ließen voraussehen, daß eine Säure von der Form H_2SeO_{4+x}, wobei $x = 1$ etc., sich nicht bilden würde. G. J.

---

40. **R. Lorenz.** *Über die Elektrolyse von geschmolzenem Ätznatron nebst einigen allgemeinen Bemerkungen über die Methodik der Zersetzungsspannungen. Entgegnung an die Herren Le Blanc und J. Brode* (ZS. f. Elektrochem. 9, S. 155—160. 1903). — Polemische Bemerkungen gegen Leblancs und Brodes Kritik der Arbeit von Sacher. E. Bs.

---

41. **M. Le Blanc und J. Brode.** *Über die Elektrolyse von geschmolzenem Ätznatron. Schlußwort an Hrn. Lorenz* (ZS. f. Elektrochem. 9, S. 230—231. 1903). — Abweisung der von Lorenz erhobenen Einwendungen unter Aufrechterhaltung der eigenen Meinung. E. Bs.

---

42. **R. Lorenz.** *Über die Elektrolyse von geschmolzenem Ätznatron. Schlußwort an die Herren Le Blanc und J. Brode* (ZS. f. Elektrochem. 9, S. 333—335. 1903). — Lorenz hält gleichfalls an seiner Meinung fest und sucht dieselbe durch einige neue Beobachtungen zu stützen. Das Ganze ein äußerst unerquicklicher und resultatloser Streit. E. Bs.

---

43. **R. Luther und F. J. Brislee.** *Zur Kenntnis des Verhaltens „unangreifbarer" Anoden, insbesondere bei der Elektrolyse von Salzsäure* (ZS. f. phys. Chem. 45, S. 216—234. 1903). — Die Stromstärke, welche an einer Anode aus glattem Platin in Salzsäure oberhalb des Zersetzungspunktes von 1,4 Volt im stationären Zustande sich einstellt und bis zur Spannung von 1,4 Volt konstant bleibt, ist proportional dem Quadrat der Cl'-Ionkonzentration, aber zu gering, um durch Erschöpfung an Cl'-Ionen erklärt werden zu können. Die Verf. nehmen an, daß in geringer Menge zweiwertiges Cl_2''-Ion primär entladen wird, dessen Nachlieferung aus dem einwertigen Cl'-Ion sekundär mit endlicher Geschwindigkeit erfolgt. Die aus der

Annahme sich ergebenden Beziehungen zwischen Konzentration, Schichtendicke und Stromstärke sind mathematisch abgeleitet. Bei der experimentellen Prüfung ergab sich, daß die Stromdichte nicht von der Potentialdifferenz allein, sondern auch von der Vorgeschichte der Elektrode abhängt. Elektroden, welche bis über den Zersetzungspunkt für Chlor polarisiert waren, ließen bei wiederholter Aufnahme der Stromdurchgangskurve diesen nicht von neuem erkennen. Die Verf. unterscheiden drei Zustände der Platinanode: 1. den aktiven (Pt_α), 2. einen neuen Zustand (Pt_β), in welchen Pt_α oberhalb der Zersetzungsspannung für Chlorentwicklung übergeht, 3. den passiven (Pt_γ), in welchen Pt_β bei Erniedrigung der Primärspannung übergeht. Bei Stromunterbrechung und bei Anodenpotentialen unterhalb 1,4 Volt (gemessen gegen die Wasserstoffelektrode) geht das passive freiwillig in das aktive über. Die Passivierung ist durch eine Oberflächenänderung des Platins und nicht durch eine Änderung der Lösung bedingt, ihre Entstehung ist nicht an die Anwesenheit von Chlorion gebunden, in sauren Lösungen beginnt sie bei ca. 1,7 und verschwindet bei 1,4 Volt. Auch das Potential einer Chlorelektrode stellt sich am passivierten Platin nicht ein. Anoden von Kohle verhalten sich wie passiviertes Platin, solche von Iridium wie aktiviertes, mit dem Unterschied, daß beim Steigern der Spannung über 1,4 Volt hinaus die Stromstärke weiter wächst, die Chlorentwicklung erfolgt an ihnen primär und umkehrbar. Sauerstoff wird am Iridium bei derselben Anodenspannung entwickelt, wie am platinierten Platin. Die an „unangreifbaren Elektroden" gefundenen Knickpunkte scheinen nicht verschiedenen Vorgängen im Elektrolyten, sondern Oberflächenänderungen des Metalls (Primärentstehung eines instabilen Systems) zu entsprechen.

J. B.

---

44. ***L. Gräfenberg.*** *Beiträge zur Kenntnis des Ozons* (ZS. f. anorg. Chem. **36**, S. 355—379. 1903). — Da durch Einwirkung freien Fluors auf Wasser Ozonsauerstoffgemische mit einer Ozonkonzentration bis 21 Proz. erhalten werden, war zu erwarten, daß bei der Elektrolyse wässeriger Flußsäure größere Ozonmengen entstehen, indem das primär entwickelte Fluor das Wasser unter Ozonbildung zerlegt; die Versuche, welche in besonderen Gefäßen mit Platinelektroden ausgeführt

wurden, ergaben jedoch keine wesentlich höhere Ozonausbeute, wie bei der Elektrolyse von Schwefelsäure (bis 9,2 Proz.). Mit der Stromdichte wächst der Ozongehalt jedoch nicht proportional.

Das Potential einer Ozonelektrode wurde zunächst auf chemischem Wege ermittelt. Das Potential einer Bleisuperoxydelektrode in Schwefelsäure wächst in berechenbarer Weise mit der Konzentration der Säure. In einer Säure von 1,3 Dichte, in welcher das Potential 1,737 betrug, konnte anodisch noch Ozon erhalten werden, während in verdünnter Säure keine Spur zu erkennen war, das Mindestpotential beträgt danach 1,735 Volt. Die direkte Messung der H_2, O_3-Kette mit blanken Platinelektroden und 10 proz. Ozon ergab in guter Übereinstimmung mit den Untersuchungen von Luther (Beibl. 27, S. 271) und Brand (Beibl. 27, S. 79) in Kalilauge 1,65 Volt, in Schwefelsäure waren die Werte etwas unsicher und lagen etwa 0,05 Volt tiefer.

Da der bei ca. 1,6 Volt gefundene Zersetzungspunkt der Entladung der Hydroxyl- und der bei 1,1 Volt der der O''-Ionen zugeschrieben wird und die umkehrbare Ozonelektrode 1,65, die Sauerstoffelektrode 1,1 Volt liefert, vertritt und erörtert der Verf. die Ansicht, daß O''-Ionen zu Sauerstoff und OH'-Ionen zu Ozon und Wasser bei den betr. Potentialen umkehrbar entladen werden (wobei er darauf nicht eingeht, daß sich zwischen der Entladung von OH'- und O''-Ionen kein Unterschied finden läßt, wenn zwischen beiden das Gleichgewicht $H_2O + O'' \rightleftarrows 2OH'$ vorhanden ist. Der Ref.).

Beim Behandeln von Schwefelsäure mit Ozon entsteht ein Oxydationsmittel, welches weder Wasserstoffsuperoxyd noch Perschwefelsäure oder Carosche Säure sein kann. Wahrscheinlich entsteht Ozonsäure von der Formel H_2O_4. J. B.

---

45. ***R. Kremann.*** *Über den Einfluß der Natur des Elektrolyten und des Elektrodenmaterials auf die Ozonbildung* (ZS. f. anorg. Chem. 36, S. 403—411. 1903). — Ozon kann sich bei einer Spannung von 1,67 Volt an bilden. Die Bestimmung der Ozonausbeute bei höheren Potentialen ergab für eine Bleisuperoxydspitze in mehr als vierfach normaler Schwefelsäure das günstigste Resultat, bis 3,5 Proz. Ausbeute,

während an einer Platinspitze weniger als 2 Proz. erhalten wurden. In Chromsäure und Phosphorsäure waren die Ausbeuten noch geringer, in Phosphorsäure wirkten Bleisuperoxyd-, in Chromsäure Platinelektroden günstiger. In Kalilauge wurde an diesen Elektroden nur bei tiefen Temperaturen und Spannung von 2 Volt an in sehr geringer Menge Ozon erhalten, während Nickelelektroden keine Spur erkennen ließen. Goldanoden zerfallen in allen Lösungsmitteln zu einem braunen Pulver. Die schlechten Ausbeuten scheinen von einer katalytischen Wirkung des Elektrodenmateriales auf den Zerfall des Ozons herzurühren.

J. B.

---

46. ***F. Richarz.*** *Historisches über die elektrolytische Entstehung von Wasserstoffsuperoxyd* (ZS. f. anorg. Chem. 37, S. 75—79. 1903). — Der Verf. stellt gegenüber den Angaben von Bornemann (Beibl. 28, S. 163) fest, daß nicht Traube, sondern er selbst zuerst das Entstehen von Wasserstoffsuperoxyd an der Anode nachgewiesen hat, während Traube das anodische Entstehen anfangs bezweifelte. Ferner verteidigt er sich gegen die Kritik Bornemanns über die von ihm und Lonnes ausgeführten Arbeiten über die Entstehung des Peroxydes bei Restströmen.

J. B.

---

47. ***G. Carrara* und *A. Bringhenti.*** *Über die Ionen von Wasserstoffsuperoxyd und ihr Entladungspotential* (Gaz. chim. (2) **33**, S. 362—371. 1903). — Durch ältere Untersuchungen ist es ziemlich sicher nachgewiesen, daß Wasserstoffsuperoxyd in Lösung in Ionen gespalten ist, wobei es jedenfalls den Charakter einer schwachen Säure annimmt. Durch elektrische Potentialmessungen sucht der Verf. der Frage nach der Art der vorliegenden Ionen näher zu treten. Eine normale mit H_2O_2 versetzte Schwefelsäurelösung wird zwischen Platinelektroden elektrolysiert. Je nachdem als Anode bez. Kathode ein großes mit Sauerstoff beladenes Platinblech bez. eine Platinspitze verwandt wird, gelingt es, die Größe der kathodischen und der anodischen Polarisation zu messen. Bei kathodischer Polarisation findet ein plötzlicher Stromdurchgang bereits bei 0,26 Volt statt, während dies in H_2O_2 freien Lösungen bei 1,08 Volt eintritt. Der Vorgang bei 0,26 Volt ist also wohl

der Entladung der aus dem H_2O_2 sich bildenden H-Ionen zuzuschreiben. Der entsprechende bei 0,39 Volt eintretende Vorgang bei anodischer Polarisation wird der Entladung der vom Wasserstoffsuperoxyd gebildeten einwertigen HO_2-Ionen zugeschrieben. G. J.

48. **U. Grassi.** *Über die Theorie der galvanischen Polarisation und die unipolare Leitung* (Gaz. chim. (2) 33, S. 291—296. 1903). — Folgende experimentelle Anordnung ist es, welche der Verf. einer Reihe theoretischer Erörterungen und Rechnungen unterzieht: zwei Metallelektroden tauchen in einen Elektrolyten; derselbe besteht aus einem Gemisch zweier Salzlösungen mit gleichem Anion. An die Elektroden legt man nun eine Potentialdifferenz, die kleiner ist, als die Zersetzungsspannung des betreffenden Elektrolyten. Dabei tritt eine Polarisation auf und nun leitet der Verf. eine Formel für die Intensität des Stromes, der tatsächlich die Zelle durchläuft, ab. Die weitere Anwendung der Formel, z. B. auf Fälle, in denen die positive Elektrode sehr klein ist im Verhältnis zur negativen, führt zu den Erscheinungen der unipolaren Leitung, wie sie unter anderem beim Lippmannschen Kapillarelektrometer, beim Wehneltunterbrecher und wohl auch bei Experimenten von E. Neumann über alternierende Ströme vorliegen. G. J.

49. **K. Holmberg.** *Verallgemeinerung der Planckschen Theorie zur Berechnung der elektromotorischen Kraft zwischen zwei Elektrolyten* (Arkiv för Mat., Astr. och Fysik 1, S. 65—73. 1903). — Planck hat (Wied. Ann. 40, S. 561. 1890) die Potentialdifferenz zwischen zwei Elektrolyten für den Fall berechnet, daß die Ionen in den beiden Elektrolyten alle von derselben Wertigkeit sind. Der Verf. will diese Berechnung auch auf den Fall ausdehnen, daß die Ionen verschiedene Wertigkeit haben.

Wenn p und q die Wertigkeiten bei den positiven und negativen Ionen in dem einen Elektrolyten und m und n die entsprechenden Wertigkeiten in den anderen Elektrolyten sind, so gilt nach Planck in der Grenzschicht zwischen den beiden Elektrolyten

$$R\frac{\partial^2 c'}{\partial x^2} + p\varepsilon\frac{\partial}{\partial x}\left(c'\frac{\partial \varphi}{\partial x}\right) = 0,$$

$$R\frac{\partial^2 c''}{\partial x^2} + m\varepsilon\frac{\partial}{\partial x}\left(c''\frac{\partial \varphi}{\partial x}\right) = 0,$$

$$R\frac{\partial^2 \bar{c}'}{\partial x^2} - q\varepsilon\frac{\partial}{\partial x}\left(\bar{c}'\frac{\partial \varphi}{\partial x}\right) = 0,$$

$$R\frac{\partial^2 \bar{c}''}{\partial x^2} - n\varepsilon\frac{\partial x}{\partial}\left(\bar{c}''\frac{\partial \varphi}{\partial x}\right) = 0,$$

wo c' und $\bar{c}'$ die Anzahl positiver und negativer Ionen per Volumeinheit des ersten Elektrolyten im Punkte x in der Grenzschicht ist, c'' und $\bar{c}''$ die entsprechende Anzahl beim anderen Elektrolyten und φ das Potential.

Um diese Gleichungen zu integrieren, führt der Verf. zwei neue Bedingungen ein, nämlich, daß in jedem Punkt der Grenzschicht gelten soll $p c' = q \bar{c}'$ und $m c'' = n \bar{c}''$.

Leider hat der Verf. hierbei übersehen, daß er eine Gleichung zu viel erhalten hat (außer x finden sich 5 Unbekannte und 6 Gleichungen). Eine Integrierung des Gleichungssystems des Verf. ist daher im allgemeinen nicht möglich, weshalb sie hier nicht weiter erörtert wird.

Anstatt der beiden Bedingungen des Verf. müßte nach Planck die eine Bedingung gelten $p c' + m c'' = q \bar{c}' + n \bar{c}''$.

G. G.

---

50. ***J. J. van Laar.*** *Über die elektromotorischen Eigenschaften von Amalgamen und Legierungen* (Arch. Néerl. (2) 8, S. 296—318. 1903). — Der Verf. behandelt im wesentlichen dasselbe Thema wie Reinders (Beibl. 27, S. 273) über Gleichgewicht und elektromotorische Kraft von Legierungen in Berührung mit den betr. Salzlösungen. Bezüglich seiner Betrachtungen und mathematischen Ableitungen muß auf das Original verwiesen werden.

J. B.

---

51. ***G. Just.*** *Über Anodenpotentiale bei Bildung von Bleikarbonat und Bleichromat* (ZS. f. Elektrochem. 9, S. 547—549. 1903). — Im Anschluß an die Arbeit von Isenburg (Beibl. 27, S. 1116) wurde das Ansteigen der Polarisationsspannung an Bleianoden in gemischter Lösung von Natrium-

chlorat und Natriumkarbonat bez. Chromat gemessen. Es entsprach zunächst dem Potential einer Bleielektrode und stieg dann bis zu dem einer Superoxydelektrode an. Durch Bedeckung der Anode steigt die Stromdichte, es findet nun neben Lösung des Bleies als zweiwertigen Ions auch Superoxydbildung, und dann bei sehr hoher Stromdichte Superoxydbildung (bez. Sauerstoffentwicklung) ausschließlich statt. J. B.

---

52. ***E. Baur und A. Glaessner.*** *Über das elektromotorische Verhalten der Oxyde des Cers* (ZS. f. Elektrochem. 9, S. 534—539. 1903). — Das Cer tritt in seinen Salzen als dreiwertig (Cero-), vierwertig (Ceri-) und in alkalischer Lösung auch als sechswertig (Cerperoxydsalz) auf. Die Verf. haben die Potentiale von Cero-Ceri-Sulfat- und Nitratgemengen in saurer und alkalischer Lösung, sowie alkalischen Ceri-Cerperoxydlösungen gemessen. Cerisalz in saurer Lösung entwickelt freiwillig Sauerstoff, durch Ceroionen wird dieser Vorgang beschleunigt. Alkalische Cerisalzlösungen werden von Traubenzucker bei gewöhnlicher Temperatur, von anderen Reduktionsmitteln erst bei 70° reduziert, Ammoniak wird dabei zu freiem Stickstoff oxydiert. Ketten mit Cero- und Cerielektroden lieferten keine wesentlich höhere Kapazität nach Zusatz von Reduktionsmitteln zur Ceroelektrode, so daß es ausgeschlossen erscheint, mit ihrer Hilfe in wässeriger Lösung ein Brennstoffelement herzustellen. J. B.

---

53. ***J. Perrin.*** *Bedingungen, welche Zeichen und Größe der elektrischen Ladung durch Kontakt bestimmen* (C. R. 137, S. 513—514. 1903). — Daß sich festes Chromchlorür in Berührung mit $Ag^{\cdot}$- oder $Tl^{\cdot}$-Ion positiv ladet (Beibl. 28, S. 139), rührt von schwach saurer Reaktion der Lösung her. Mehrwertige Ionen haben an sich wenig Einfluß auf die Ladung, beeinflussen jedoch die durch Wasserstoff- bez. Hydroxylion bewirkte Ladung, indem häufig positive Ionen die negative, und negative die positive Ladung des festen Körpers herabsetzen. Zwischen Ausfällungsgeschwindigkeit von kolloidalen Lösungen und elektrischer Ladung zeigt sich ein gewisser Parallelismus. J. B.

---

54. ***R. A. Lehfeldt.*** *Gesamte und freie Energie des Bleiakkumulators* (Electrician 51, S. 975—977. 1903; Electr. Rev. 43, S. 618—620. 1903). — Der Verf. wendet die Helmholtzsche Gleichung auf Akkumulatoren mit Schwefelsäure verschiedener Konzentration an und bringt Berechnungen der gesamten und freien Energie, welche nur bei einer bestimmten Konzentration der Schwefelsäure (in der Verdünnung von 0,006 : 1 Mol.) gleich werden. J. B.

---

55. ***M. U. Schoop.*** *Der Jungner-Edisonsche Akkumulator* (Elektrot. ZS. 24, S. 619—623. 1903). — Ein Bleiakkumulator und ein ebenso schwerer alkalischer Kadmium-Eisenakkumulator wurden verglichen. Der alkalische Akkumulator benötigte mehr als anderthalbmal so viel Platz wie der Bleisammler, seine Kapazität ist jedoch weniger von der Entladestromstärke abhängig, der innere Widerstand ist größer. Da während der Ladung bez. Entladung keine Änderung der Konzentration der Alkalilauge stattfindet, kann das Volumen des Elektrolyten beliebig klein genommen werden. Die Elektrodenträger werden von der Lauge kaum angegriffen. Bei stationären Batterien wird der alkalische Akkumulator den Bleisammler, namentlich wegen des höheren Materialpreises, sicherlich nicht ersetzen. J. B.

---

56. *Untersuchungen am Edisonakkumulator* (Electrician 51, S. 964—965. 1903). — Die untersuchte alkalische Nickeloxyd-Eisenzelle hatte normal die E.M.K. 1,33 Volt, den inneren Widerstand von 0,0013 Ohm, bei Entladung mit 60 Amp. wurden 210 Wattstunden erhalten, auf 1 kg Zellengewicht fallen etwa 20 Wattstunden. Bei Entladen mit höherer Stromstärke fällt die Spannung rasch, doch erholt sich die Zelle leicht wieder. Der Sammler kann rasch aufgeladen werden, in einer Stunde bis auf 75 Proz. Von 175 dabei hineingeschickten Ampèrestunden wurden bei der Entladung 124 zurückerhalten. Die Kapazität und feste Beschaffenheit der Platten zeigt auch nach längerer Benutzung kaum eine Änderung. J. B.

---

57. ***L. Jonas.*** *Über den Thalliumakkumulator* (ZS. f. Elektrochem. 9, S. 523—530. 1903). — Praktisch bietet der

Thalliumakkumulator vor dem Bleisammler keine Vorzüge, theoretisch ist er deswegen von Interesse, weil er im wesentlichen nur aus einem Metall und Wasser besteht.

Bei der Elektrolyse von Thalliumhydroxyd wurde auf platinierten Blechen anodisch Peroxyd abgeschieden, welches der Formel $17\,Tl_2O_3Tl_2O$ besser als der Tl_2O entsprach. Verschiedene Thalliumelektroden zeigten gute, dagegen Thalliumperoxydelektroden weniger gute Konstanz. Die Messung der Differenz der E.M.K. von Akkumulatoren mit verschiedener Konzentration der $Tl^{\cdot}$- und OH'-Ionen ergab Werte, welche mit denen gut übereinstimmten, die unter der Voraussetzung, daß der Gesamtvorgang der Gleichung

$$Tl_2O_3 + 4\,Tl + 3\,H_2O = 6\,Tl^{\cdot} + 6\,(OH')$$

entspricht, berechnet waren. J. B.

---

58. ***G. Seibt.*** *Experimente über die Phase elektrischer Schwingungen* (Physik. ZS. 4, S. 817—820. 1903). — Nach einer kurzen theoretischen Erwägung beschreibt der Verf. einige mit Hilfe eines früher (Beibl. 27, S. 378) beschriebenen Instrumentariums ausgeführte Versuche, in denen die Wirkung zweier Resonatorspulen aufeinander beobachtet wird, wenn durch Anbringen einer Kapazität an einer Spule eine Phasendifferenz zwischen ihnen hervorgebracht ist. Für die drahtlose Telegraphie ist die Erscheinung von Wichtigkeit, daß eine Spule, die man zwischen die Sende- und Fangspule stellt, und deren Eigenschwingung etwas tiefer ist als die Erregerschwingung, die auf die Fangspule übertragene Energie nicht vermindert sondern vermehrt, indem sie in gleicher Phase schwingt wie die Sendespule und dadurch deren Feld verstärkt.

A. Bck.

---

59. ***B. Field.*** *Untersuchungen über die Erscheinungen der Resonanz in elektrischen Stromkreisen mit Hilfe des Oszillographen* (J. Inst. Electr. Engin. 32, S. 647—694. 1903). — Mit Hilfe des Duddellschen Oszillographen hat Verf. eine große Reihe von Wechselstromkurven aufgenommen, um den Einfluß der verschiedenen Faktoren auf Kurvenform und maximale Spannung zu untersuchen. Besonders interessant und praktisch wichtig sind diejenigen Erscheinungen, die beim Ein- und Ausschalten längerer Kabelstrecken auftreten, sowie der Einfluß

der in der Grundschwingung enthaltenen höheren Harmonischen auf das Zustandekommen von Resonanzphänomenen. At.

---

60. *C. Tissot. Über die Messung der Wirkung elektrischer Wellen in die Ferne mittels des Bolometers* (C. R. 137, S. 846—848. 1903). — Der Verf. vergleicht die Wirkungsweise des Bolometers als Wellenempfänger mit derjenigen anderer Detektoren, besonders des Kohärers, und findet, daß das erstere empfindlicher ist für die induktive Schaltung, während der Kohärer bei der direkten Schaltung leichter anspricht. Außerdem sind die Angaben des Bolometers in weit höherem Maße von der Wellenlänge abhängig als diejenigen des Kohärers, so daß das erstere für die Abstimmung in der drahtlosen Telegraphie brauchbarer ist. A. Bck.

---

61. *W. Schloemilch. Ein neuer Wellendetektor für drahtlose Telegraphie* (Elektrot. ZS. 24, S. 959—961. 1903; Electrician 51, S. 250—251. 1903). — Wenn man eine gewöhnliche Polarisationszelle mit Platinoder Goldelektroden an eine Stromquelle anschließt, deren E.M.K. nur um einen geringen Betrag höher ist als die Gegenkraft der Zelle, so zeigt ein in den Stromkreis eingeschaltetes Ampèremeter eine Verstärkung des Stromes an, sobald die Zelle durch elektrische Wellen bestrahlt wird. Diese Zelle erreicht dieselbe Empfindlichkeit wie andere Detektoren, wenn die positive Elektrode mikroskopisch klein wird; außerdem hängt die Empfindlichkeit wesentlich ab von der Größe des Ladestromes, der deshalb durch einen variablen Widerstand regulierbar ist. Stärkere Wellenimpulse können dann direkt deutlich an der Zelle abgelesen werden, da unter ihrem Einfluß eine leichtere Ablösung der Gasblasen von den Elektroden erfolgt, während in allen anderen Fällen ein Morseapparat oder Telephon eingeschaltet werden kann. Es ist für Meßzwecke beachtenswert, daß die Stärke der Erregung der Zelle jeweils der Intensität der auftreffenden Welle proportional ist. A. Bck.

---

62. *Graf Arco. Über ein neues Verfahren zur Abstimmung funkentelegraphischer Stationen mit Hilfe des Multiplikators* (Elektrot. ZS. 24, S. 6—12. 1903; Mechan. 11, S. 63—65.

1903). — Zunächst werden die bisherigen Methoden der Abstimmung besprochen, wobei es sich um die Resonanz des Gebers in sich und um die Resonanz des Empfängers und des Empfangleiters in sich handelt. Bei der neuen Methode der Abstimmung wurde mit einem einzigen Sender dauernd ein und dasselbe Zeichen gegeben und für drei verschiedene Empfangsstationen, die alle an Luftleiter von verschiedener Länge angeschlossen waren, die Größe der Abstimmungsspule durch Probieren möglichst genau bestimmt. Das Indikatorsystem ist durch Abzweigung mit dem Luftleiter gekuppelt. Die Verzweigungsspule S_v, die Erdspule S_e, der Fritter und der Kondensator C liegen in einem Kreise; dem Kondensator ist das Relais- und Fritterelement parallel geschaltet. Zwischen S_v und S_e ist der Luftleiter angeschlossen. Bei allen drei Empfangsstationen mit den verschiedensten Längen der Luftleiter konnten die Größen S_v und S_e für den Fall der Resonanz wohl variieren, und zwar so, daß für den kürzesten Luftleiter S_e am größten war, aber die Summe von S_v und S_e blieb stets konstant. Da alle drei Indikatorkreise bei Resonanzeinstellung auf die Schwingungszahl des gemeinsamen Gebers abgestimmt sind, so mußte die aus Fritter und Kondensator bestehende Kapazitätsbelastung der Spule eine Konstante sein. Danach ergibt sich, daß 1. der Fritter, vor dem Ansprechen, so lange sein Ohmscher Widerstand unendlich ist, einen Kondensator bildet, 2. daß die Kapazität des Fritters sehr klein ist, so daß die von C bei Reihenschaltung beider als unendlich groß herausfällt und 3. daß die Fritterkapazität allein in Verbindung mit der Selbstinduktion von S_v und S_e die Abstimmung des Indikatorkreises bewirkt. Um die Fritterkapazität zu messen, wurde die für die drei Empfänger ermittelte Selbstinduktionsspule $S_v + S_e$ unterhalb der Funkenstrecke mit dem vorhin benutzten Geber verbunden und das obere Ende der Spule wurde mit der Kapazität eines ausgespannten Drahtes belastet, dessen Länge solange verändert wurde, bis die angehängte Spule als Multiplikator wirkend durch Funkensprühen anzeigte, daß sie mit der Geberfrequenz in Resonanz sei. Dann mußte die Kapazität des Drahtes mit der des Fritters übereinstimmen. Später wird dann eine mit der Fritterkapazität belastete Spule, die genau dieselben Konstruktionskonstanten haben muß wie diejenige, welche zum eigent-

lichen Empfangen später benutzt werden soll, an den Geber angeschlossen, und ihre Länge bez. Windungszahl wird so lange verändert, bis sie mit den vorhandenen Geberschwingungen in Resonanz ist. Die Länge dieser Spule bez. ihre Windungszahl ist dann gleich der Summe $S_v + S_e$. Sodann werden die Einzelbeträge der Summe $S_v + S_e$ bestimmt. Schließlich werden die praktischen Anwendungen der Methode an mehreren Beispielen erklärt. J. M.

---

63. ***J. Dönitz.*** *Der Wellenmesser und seine Anwendung* (Elektrot. ZS. 24, S. 920—925. 1903; Electrician 52, S. 407—410. 1904). — Der Verf. beschreibt einen Apparat zur Messung von Wellenlängen elektrischer Schwingungen, der besonders geeignet ist, in der drahtlosen Telegraphie die Abstimmung der Empfangs- und Sendesysteme aufeinander zu erleichtern. Eine auswechselbare Selbstinduktion bildet mit einer variablen Kapazität einen geschlossenen Schwingungskreis. Damit ist induktiv ein Hitzdrahtinstrument verbunden, dessen Wirkung darauf beruht, daß die im stromdurchflossenen Widerstand desselben entstehende Stromwärme die Luft eines Luftthermometers erwärmt. Wird mit diesem Wellenmesser ein schwingendes System gekuppelt, so sind beide in Resonanz, wenn das Luftthermometer maximale Werte zeigt; dann berechnet sich die Wellenlänge aus der benutzten Selbstinduktion und eingestellten Kapazität des Wellenmessers. Der Verf. gibt noch einige übersichtliche Versuche über die Wirkungsweise der verschiedenen Kuppelungsarten an. A. Bck.

---

64. ***A. Slaby.*** *Der Multiplikationsstab, ein Wellenmesser für die Funkentelegraphie* (Elektrot. ZS. 24, S. 1007—1012. 1903). — Wenn im Spannungsbauch eines Schwingungsleiters ein Draht von der Länge $\lambda / 2$ angeschlossen wird, so kann die Endspannung auf das mehrfache gesteigert werden, sobald man den Anschlußdraht zur Spule wickelt. Der Verf. hat von dieser von ihm selbst und früher schon von dem Arzt Oudin und von Tesla beobachteten Tatsache ausgehend ein Instrument zur Messung elektrischer Schwingungen konstruiert, das aus einer einerseits geerdeten auf ein Glasrohr aufgewickelten Drahtspule besteht, deren anderes Ende durch Büschelaus-

strahlung ein sichtbares Zeichen gibt, ob die Dimension der Spule der maximalen Energieaufnahme entspricht, d. h. ob sie abgestimmt ist auf die Frequenz der auf sie übertragenen Schwingung. Aus einfachen theoretischen Erwägungen folgt, daß die Erscheinung um so deutlicher wird, je größer die Selbstinduktion und je kleiner die Kapazität der Spule ist. Es ist dies bei Spulen mit geringer Ganghöhe erreicht, woraus folgt, daß Drähte von kleinstem Durchmesser mit tunlichst dünnem Isolationsmittel verwendet werden müssen. Zur Übertragung der Schwingungsenergie auf den Multiplikationsstab muß der letztere in einem gewissen Abstand vom schwingenden System gehalten werden, um gegenseitige Beeinflussungen zu vermeiden; ein direkter Drahtanschluß ist unstatthaft, weil dadurch eine Verzerrung der Welle hervorgerufen wird.

A. Bck.

---

65. ***Lindow.*** *Die Funkentelegraphie nach Fessenden* (Elektrot. ZS. 24, S. 586—590. 1903). — Über das in Amerika vielbesprochene System der Funkentelegraphie von Fessenden macht in dem vorliegenden Artikel Ober-Postinspektor Lindow Mitteilungen, denen wir folgendes entnehmen.

In Verbindung mit einem einfachen Luftleiter verwendet Fessenden ein Drahtgebilde besonderer Konstruktion, das besonders in der Nähe des Senders das Leitungsvermögen der Erdoberfläche vermehrt, indem er gefunden hat, daß die Fläche, über welche die Wellen gehen sollen — die Wellen bewegen sich an der Erdoberfläche — in hohem Maße leitend sein muß. Das Drahtgebilde besteht aus einem Netze untereinander verbundener Metallstreifen. Das zur Erde führende Ende des Luftdrahtes wird mit dem Drahtnetze durch eine Kurzschlußfunkenstrecke verbunden. Der Luftdraht ist an einem Mast aus Stahl befestigt, der auf seiner ganzen Länge oder doch an mehreren Stellen mit isoliertem Draht umwickelt ist. Der Mast, sowie die zu seiner Verankerung dienenden Ketten und Seile werden mit einem Mantel aus einem nicht magnetischen Material umkleidet, um eine Absorbierung der Wellen durch diesen Teil zu verhindern.

Kann nur ein kurzer Luftleiter verwendet werden, so bringt Fessenden in einen mit Wasser gefüllten Behälter aus leitendem Material eine Röhre aus Metall, in deren Innern sich die

Funkenstrecke befindet. Der eine Pol der letzteren wird mit der Röhre, der andere mit der Wandung des Gefäßes verbunden, und zwar durch eine Platte aus Isoliermaterial hindurch, die das untere Ende der Röhre abschließt. Ferner ist der erstere Pol mit dem einen Ende der Sekundärspule eines Induktors verbunden, während das Gefäß mit dem zweiten Ende der Sekundärspule in Verbindung steht und zugleich durch den vorhin beschriebenen netzförmigen Leiter mit der Erde. Um ferner die wirksame Weite der durch Schwingungen erregten elektromagnetischen Wellen zu erhöhen oder um bei kurzen Luftleitern dieselbe Wirkung wie bei langen zu erzielen, bringt Fessenden das Medium zwischen den Polen der Funkenstrecke unter Druck. Für den einen Pol verwendet man dabei am besten eine Spitze, für den anderen eine Platte. Bei der Steigerung des Druckes auf 4 Atm. zeigte sich schon eine erhebliche Zunahme des Wirkungsbereiches der Wellen. Bei einer dritten Anordnung läßt Fessenden die Wellen durch ein Medium gehen, dessen Permeabilität für elektromagnetische Wellen und dessen Dielektrizitätskonstante größer ist als für die Luft. Wird der Leiter von einem solchen Medium umschlossen, so nehmen seine Kapazität und Selbstinduktion zu und somit auch die Wellenlänge. Durch die Vergrößerung der Kapazität wird zugleich die Strahlungsenergie erhöht. Das den Leiter umgebende Medium besteht aus Draht oder Band aus magnetischem Material z. B. Eisen oder Nickel, das den zylindrischen Luftleiter entweder in der Richtung nach der Empfangsstation oder nach allen Seiten umgibt. Dabei sind die das Medium bildenden Drähte in Form von Spulen oder Falten angeordnet in gegenseitigen Abständen von einem Viertel des Drahtdurchmessers. Die Zwischenräume sind mit Isoliermaterial, Gummi, Alkohol, Paraffin etc. ausgefüllt.

Die Abstimmungsvorrichtung, bei der die Kapazität und Induktanz in einem Apparat vereinigt sind, weicht von den bisher gebräuchlichen Vorrichtungen sehr wesentlich ab. Um reine Sinuswellen zu erhalten, soll nach Fessenden das Verhältnis zwischen Kapazität und Induktanz in allen Teilen des Sendedrahtes für die Längeneinheit annähernd dasselbe sein. Um einen Luftleiter von hoher Kapazität und verhältnismäßig geringer Selbstinduktion zu haben, werden nicht Abstimmungs-

spulen verwendet, sondern in Öl eingetauchte Drähte oder Metallstreifen, die in mehreren Paaren parallel gespannt und hintereinander geschaltet sind, und auf denen sich verschiebbare Metallkontakte befinden, durch deren Einstellung die Selbstinduktion und Kapazität so weit abgeglichen werden, bis die gewünschte Abstimmung erreicht ist. Als Indikator verwendet Fessenden einen Silberdraht mit einem Platinkern, der soweit ausgezogen wird, bis der äußere Durchmesser des Silberdrahtes nur noch 0,051 mm und die Stärke des Platinkernes 0,00152 mm beträgt. In einer kurzen Schleife wird der Platinkern blosgelegt. Diese Schleife wird in eine Glasbirne gebracht, die zur Erhöhung der Empfindlichkeit luftleer gemacht wird. Die durch die auftreffenden Wellen hervorgerufenen, schnell vorübergehenden Erwärmungen des Drahtes bewirken Widerstandsänderungen, die in einem parallel zum Indikator angeschlossenen Telephonkreis als hörbare Zeichen wiedergegeben werden.

J. M.

---

66. ***R. Heilbrun.*** *Elementare Vorlesungen über Telegraphie und Telephonie* (5. Lief. S. 257—320. Berlin 1903). — Die 5. Lieferung (betreffs der früheren Lieferungen vgl. Beibl. 26, S. 1090; 27, S. 383 u. 796; 28, S. 75) enthält zunächst den Schluß der 12. Vorlesung. In der 13. Vorlesung werden die telegraphischen Hilfsapparate beschrieben, wobei besonders die Relais ausführlich behandelt sind. Die 14. Vorlesung gibt eine Übersicht über die für die Zwecke der Telegraphie und Telephonie verwendeten Stromquellen, wobei außer den galvanischen Elementen auch die Akkumulatoren und deren Betrieb besprochen sind. Die 15. Vorlesung soll vom Morsebetriebe handeln. Auch der vorliegende Teil des ganzen Werkes behandelt den Gegenstand in klarer Darstellung und ist mit schönen und übersichtlichen Figuren und Skizzen ausgestattet.

J. M.

---

67. ***Th. Erhard.*** *Einführung in die Elektrotechnik. Zweite verbesserte und vermehrte Auflage* (VIII u. 200 S. Leipzig, J. A. Barth, 1903). — Das Buch gibt die Elemente für die Erzeugung der Gleich- und Wechselströme und ihre Anwendung zur Kraftübertragung. Aus den Vorlesungen des Verf. entstanden wird es Studierenden mit gutem Erfolge zur Einführung und Vorbereitung für das Studium speziellerer Werke dienen. At.

---

68. ***C. P. Steinmetz.*** *Theoretische Grundlagen der Starkstromtechnik. Autorisierte Deutsche Ausgabe von J. Hefty* (XII u. 330 S. Braunschweig, Fr. Vieweg & Sohn, 1903). — Ein neues Buch von Steinmetz wird von der Fachwelt stets mit Freuden begrüßt werden; elegante und eigenartige Behandlung aller Probleme macht das Studium dieser Bücher zu einem zuweilen freilich etwas schweren Genuß. Der erste Teil des vorliegenden Bandes enthält die Fundamentalgesetze der Gleichstrom- und Wechselstromtechnik. Der zweite Teil ist eine Sammlung von Abhandlungen über die wichtigeren elektrischen Maschinen und Apparate. Dabei werden vor allem die charakteristischen Eigenschaften in bezug auf äußere und innere Bauart, Wirkungsweise unter normalen und abnormalen Verhältnissen einzeln und in Verbindung mit anderen Apparaten dargelegt. Besonders sei dabei auf den Abschnitt über Induktionsmaschinen hingewiesen. At.

---

69. ***J. A. Fleming.*** *A Handbook for the electrical laboratory and testing room. Vol. II* (VIII u. 622 S. London, The Electrician printing and publishing Company, 1903). — Der vorliegende Band (über den 1. Band vgl. Beibl. 26, S. 495) enthält: Messung von Elektrizitätsmenge und Arbeit, Messung von Kapazität und Induktanz, Photometrie, Magnetische Messungen, Prüfung von Dynamomaschinen, Motoren und Transformatoren. Wenn auch vorwiegend englische Literatur und Instrumente berücksichtigt sind, so kann das Werk doch als ein recht brauchbares Handbuch für jeden Laboratoriums-Ingenieur bezeichnet werden. Besonderes Interesse bieten die Abschnitte über die Kapazität von Mehrfachkabeln. At.

G. Mie. *Der elektrische Strom in ionisierter Luft in einem ebenen Kondensator* (Drudes Ann. 13, S. 857—889. 1904).

A. Eichenwald. *Über die magnetischen Wirkungen bewegter Körper im elektrostatischen Felde* (Drudes Ann. 13, S. 919—948. 1904).

E. Berl. *Beiträge zur Kenntnis der Elektrolyse geschmolzener organischer Salze* (Chem. Ber. 37, S. 325—331. 1904).

H. von Hayek. *Über die Elektrolyse einiger Kaliumdoppelcyanide* (ZS. f. anorg. Chem. 36, S. 240—256. 1904).

G. J. Thatcher. Die elektrolytische Oxydation von Natriumthiosulfat und ihr Mechanismus (ZS. f. phys. Chem. 47, S. 641—720. 1904).

W. Löb und R. W. Moore. Die Bedeutung des Kathodenmaterials für die elektrolytische Reduktion des Nitrobenzols (ZS. f. phys. Chem. 47, S. 418—444. 1904).

Haber und Russ. Über die elektrische Reduktion (ZS. f. phys. Chem. 47, S. 257—335. 1904).

A. Hollard. Einige Anwendungen der Theorie der Elektrolyse auf die Trennung der Metalle voneinander (Chem. News 89, S. 110—113, 125—127. 1904; Electr. Rev. 44, S. 327—330. 1904; Electrician 52, S. 818—821. 1904).

Hollard und Bestiaux. Einfluß der Gase auf die Trennung der Metalle durch Elektrolyse. Trennung von Nickel und Zink (Bull. soc. chim. 31/32, S. 102—104. 1904).

W. Pfanhauser. Stromausbeute bei beweglichen Kathoden in cyanidhaltigen Silberbädern (ZS. f. Elektrochem. 10, S. 101. 1904).

H. Paweck. Neue elektroanalytische Behelfe. I. Eine Rotationselektrode. II. Ein Rotationsapparat (Elektrochem. ZS. 10, S. 243—248. 1904).

Jouaust. Der Edison-Akkumulator (Éclair. électr. 38, S. 201—214. 1904).

J. Bernstein. Bemerkung zu dem Aufsatz von L. Hermann „Über elektrische Wellen in Systemen von hoher Kapazität und Selbstinduktion“ (Drudes Ann. 13, S. 1073—1075. 1904).

K. Simons. Die Dämpfung elektrischer Schwingungen durch eine Funkenstrecke (Drudes Ann. 13, S. 1044—1053. 1904).

G. Ferrié. Gegenwärtiger Stand der Telegraphie ohne Draht (Éclair. électr. 38, S. 401—408. 1904).

C. Tissot. Über den Betrag der Energie, der in einer Empfangsantenne in verschiedenen Entfernungen zur Wirkung kommt (C. R. 138, S. 680—682. 1904).

A. Korn. Empfangsapparate für Telautographie und Fernübertragung von Halbtongravüren (Physik. ZS. 5, S. 164—168. 1904).

H. Reif. Die telegraphische Übertragung von Bildern und Schriftzügen. System Korn (Mechan. 12, S. 75—77. 1904).

Druck von Metzger & Wittig in Leipzig.

1904. BEIBLÄTTER № 10.
ZU DEN
ANNALEN DER PHYSIK.
BAND 28.

Mechanik.

1—4. *O. Heaviside. Das Prinzip der kleinsten Wirkung. Lagranges Gleichungen* (Nat. 67, S. 297—298. 1903). — *A. B. Basset. Das Prinzip der kleinsten Wirkung* (Ebenda 67, S. 343—344). — *W. McF. Orr und O. Heaviside. Das Prinzip der kleinsten Wirkung und Lagranges Gleichungen. Rotation eines starren Körpers* (Ebenda, S. 368). — *W. McF. Orr und R. T. W. Beweis von Lagranges Bewegungsgleichungen* (Ebenda, S. 415). — O. Heaviside streitet gegen die Art, wie das Prinzip der kleinsten Wirkung von manchen Theoretikern (speziell der Cambridger Schule) gebraucht wird, weil es fast immer eine unnötige und unnatürliche Komplikation der Probleme mit sich bringt. Man kommt von einfachen anschaulichen Begriffen aus auf dem Umwege über Operationen und Begriffe, die jeder Anschaulichkeit bar sind, schließlich zu ganz einfachen Gleichungen, die man leicht ohne diesen „Hocus pocus" beweisen kann. Er rät zu den Newtonschen Prinzipien der Mechanik zurückzukehren und zeigt, wie man beispielsweise die Bewegungsgleichungen eines elastischen Mediums leicht und anschaulich aus ihnen gewinnen könne.

Aber vor allem führt man immer an, aus dem Prinzip der kleinsten Wirkungen ließen sich die Lagrangeschen Gleichungen herleiten. Besser wäre es wohl, umgekehrt zu sagen, daß man aus den Lagrangeschen Gleichungen das Prinzip der kleinsten Wirkung bekommen könne. Denn die Lagrangeschen Gleichungen lassen sich, wie der Verf. zum Schluß zu zeigen versucht, direkt aus den Newtonschen Prinzipien beweisen.

Basset stimmt Heaviside darin entschieden bei, daß das Prinzip der kleinsten Wirkung in neuerer Zeit häufig sehr

mißbraucht ist (z. B. zur Herleitung der elektromagnetischen Grundgleichungen). Darum gibt es aber doch manche Fälle, in denen es sehr nützlich und bequem ist (z. B. in der Theorie der Wirkung des Magnetismus auf das Licht).

Orr ist der Ansicht, daß Heaviside bei der Herleitung der allgemeinen Lagrangeschen Gleichungen in das zweite Newtonsche Prinzip Dinge hineininterpretiere, an die Newton nie gedacht habe. Jedenfalls ist sein Beweis nicht exakt, denn er gibt keine Rechenschaft von den Fällen, wo die Lagrangeschen Gleichungen versagen. Ein Beispiel ist die Rotationsbewegung eines starren Körpers mit einem festen Punkt, für die sie nicht gelten, wenn man als Geschwindigkeitskomponenten die drei Winkelgeschwindigkeiten um die Koordinatenachsen wählt.

Heaviside beruft sich hiergegen für seinen Gebrauch der Newtonschen Prinzipien auf Thomson und Tait, als klassische Zeugen. Allerdings habe er in seiner kurzen Bemerkung nicht ausdrücklich hervorgehoben, daß die Lagrangeschen Gleichungen sich nach dem dritten Newtonschen Prinzip ergeben. Daß sie im Falle des rotierenden starren Körpers nicht mehr gelten, liegt daran, daß die drei Winkel, die sich als Zeitintegrale der Rotationsgeschwindigkeit ergeben, bekanntlich keine richtigen Lagrangeschen Koordinaten sind, die die Lage des Körpers eindeutig bestimmen. Damit die Lagrangeschen Gleichungen für alle Fälle gültig sind, tut man gut, sie mit Hilfe von Vektoren etwas anders zu schreiben, als es gewöhnlich geschieht. Dann umfassen sie auch die richtigen (Eulerschen) Gleichungen des rotierenden starren Körpers.

Darauf erwidert Orr, daß Heaviside in seiner Erwiderung die Streitfrage umgangen habe. In seiner Ableitung der Lagrangeschen Gleichungen sei nicht die Rede davon, daß die Geschwindigkeitskomponenten die Ableitungen wirklicher Lagrangescher Koordinaten nach der Zeit sein müssen. Man kann den Heavisideschen Beweis Wort für Wort auf den Fall des rotierenden starren Körpers anwenden und man bekommt so ein falsches Resultat, also kann der Beweis unmöglich richtig sein. Es scheint dem Verf., daß Heaviside denselben Irrtum begeht, in den sogar Maxwell einmal verfallen ist, nämlich wirkliche Differentiale mit Variationen zu verwechseln. Das kommt darauf hinaus, aus dem

Energieprinzip die Bewegungsgleichungen herleiten zu wollen, was natürlich unmöglich ist.

Auch R. T. W. ist der Ansicht, daß Heavisides Beweis für die allgemeine Lagrangesche Gleichung nichts anderes ist, als der bekannte fehlerhafte Beweis von Maxwell. M.

---

5. **P. Woronez.** *Bewegungsgleichungen eines starren Körpers, welcher ohne zu gleiten auf einer festen Ebene dahinrollt* ([russ.] Kiewer Universitätsnachr. 43, S. 67—152. 1903). — Schluß der Arbeit, auf welche bereits (Beibl. 27, S. 802) hingewiesen worden ist. Betrachtet wird das Rollen einer Ebene auf einer Ebene, die Bewegung unter Einwirkung gegebener Kräfte, die Ableitung der Bewegungsgleichungen aus dem Gesetze von den Momenten der Bewegungsgrößen, das Rollen auf der Oberfläche eines von einer Rotationsfläche begrenzten starren Körper und das Rollen auf der Oberfläche einer dreiachsigen Ellipsoids. H. P.

---

6. **C. Bourlet.** *Über die Bewegung eines schweren Punktes auf einer Kurve bei einem dem Quadrate der Geschwindigkeit proportionalen Widerstande* (Nouv. ann. d. math. (4) 3, S. 175—183. 1903). — Die Idee der Aufgabe hat der Verf. dem Kunststück der Akrobaten entlehnt, das unter dem Namen „looping the loop“ bekannt ist. Die mathematische Einkleidung der behandelten Aufgabe der Bewegung eines Punktes auf einer Raumkurve ist in den beiden Gleichungen enthalten (die z-Achse ist vertikal):

$$(1)\quad m\frac{dv}{dt} = -mg\gamma - kv^2, \qquad (2)\quad m\frac{v^2}{\varrho} = -mg\gamma' + R_n,$$

wo $\gamma = dz/ds$, $\gamma'/\varrho = d\gamma/ds$, ϱ der Krümmungsradius, R_n die normale Reaktion der Kurve. Die Integration dieser Gleichung mit Deutungen, die sich an das erwähnte Kunststück anlehnen, bildet den Gegenstand der Abhandlung. Lp.

---

7. **F. Klein und A. Sommerfeld.** *Über die Theorie des Kreisels. Heft III. Die störenden Einflüsse. Astronomische und geophysikalische Anwendungen* (S. 512—759. Leipzig, B. G. Teubner, 1903). — Der Beginn der vorliegenden Lieferung schließt sich an die vorhergehenden Kapitel in Heft II an

(erschienen 1898; Beibl. 22, S. 925), indem der auf der Horizontalebene spielende Kreisel durch Näherungsrechnungen mit strenger Fehlerabschätzung behandelt wird. In dem dann folgenden Kapitel VII werden die allgemeinen Erfahrungen über die Wirkung der Reibungseinflüsse dargestellt, und im Anschlusse daran wird die Reibung im Stützpunkte des Kreisels und deren Wirkung, das Aufrichten des Kreisels, ausführlich diskutiert. Die Behandlung wird zum Teil auf graphischem Wege mit Zuhilfenahme von Vernachlässigungen und Näherungsmethoden durchgeführt mit dem Ziele, von den in der Wirklichkeit zu beobachtenden Erscheinungen ein klares qualitatives und ein innerhalb der Fehlergrenze der Beobachtungen genaues quantitatives Bild zu entwerfen. Neben der Reibung im Stützpunkte werden als weitere, die ideale Kreiselbewegung entstellende Ursachen der Luftwiderstand, die Elastizität des Kreiselmaterials und der Unterlage berücksichtigt. In einem Nachtrage zu diesem Kapitel wird sodann unter Hinzuziehung von Beobachtungsmaterial die Behandlung des auf der Ebene spielenden Kreisels mit Rücksicht auf die Reibung ergänzt.

Das VIII. Kapitel behandelt in einem ersten Abschnitte die astronomischen Anwendungen der Kreiseltheorie, in einem zweiten die geophysikalischen. In den klassischen Problemen der Präzession und der Nutation zielt die Darstellung darauf hin, die für den Nichtfachmann nicht immer durchsichtige Darstellungsweise der Astronomen durch ein anschaulicheres Verfahren zu ersetzen. Die Mittel hierzu bietet eine Methode von Gauss zur Störungsrechnung, welche hier nach verschiedenen Richtungen ausgebaut wird.

In dem geophysikalischen Abschnitte handelt es sich namentlich um die freien Nutationen der Erdachse, deren Periode von Chandler festgestellt wurde, und weiter um die Erscheinung der Polschwankungen überhaupt. Sowohl in der Darstellung des objektiven Sachverhaltes wie in der Erklärung desselben weist die hier gebotene Darstellung entschiedene Fortschritte auf. Wegen der grundlegenden Wichtigkeit der Frage sind bei der Erklärung der 14 monatlichen Chandlerschen Periode auch die erforderlichen Hilfssätze aus der Hydrodynamik und der Elastizitätstheorie aufgenommen und auf vereinfachtem Wege bewiesen. Ferner ist zur Erklärung der

jährlichen Periode der Polschwankungen die Theorie der meteorologischen Massentransporte entwickelt. Den Schluß des geophysikalischen Abschnittes bildet die Besprechung des Foucaultschen Kreiselversuchs zum Nachweise der Erdrotation.

Mehr als in den vorigen Heften gehört der Inhalt des jetzigen dem Bearbeiter der Vorlesungen, Sommerfeld, dessen Übernahme der Professur für Mechanik an der Technischen Hochschule zu Aachen das Erscheinen des Heftes verzögert hat. Das in Aussicht gestellte Schlußheft soll die technischen und die physikalischen Anwendungen bringen. Lp.

---

8. **O. Kragh.** *Über die Kreiselbewegung an der Erdoberfläche* (ZS. f. Math. u. Phys. 49, S. 315—341. 1903). — In der Dissertation „Studier over Pendulbevaegelsen" (Beibl. 27, S. 711) hat der Verf. gezeigt, daß die Eulerschen Koordinaten der Pendelachse durch elliptische Funktionen zweiter Art und ihre Differentialquotienten ausgedrückt werden können, auch wenn man die erste Potenz der Winkelgeschwindigkeit der Erde mit in Rechnung nimmt, vorausgesetzt, daß die Trägheitsmomente bezüglich zweier aufeinander und auf der Pendelachse senkrechter Achsen durch den Aufhängepunkt des Pendels von gleicher Größe sind. — In dieser Abhandlung wird nun nachgewiesen, daß jenes Ergebnis seine Gültigkeit behält, auch wenn das Pendel am Anfang der Bewegung eine Drehung um die Achse erhält, also auch für die Bewegung eines schweren symmetrischen Kreisels. Daß die Bewegungsgleichungen des Kreisels durch elliptische Funktionen zweiter Art ausgedrückt werden können, wenn man die Winkelgeschwindigkeit der Erde nicht ins Auge faßt, ist seit lange bekannt. Die Rechnungen, welche sich durchweg der Jacobischen Funktionen bedienen, können im Auszuge nicht wiedergegeben werden. Als bemerkenswertes allgemeines Resultat ist jedoch zu erwähnen, daß unter den gemachten Annahmen in allen Fällen die Bewegungsgleichungen keine unausführbaren Quadraturen enthalten. Lp.

---

9. **H. Lorenz.** *Die Wirkung eines Kreisels auf die Rollbewegung von Schiffen* (Physik. ZS. 5, S. 27—32. 1904). — In einem Schiffe befindet sich ein Schwungring (Kreisel), dessen Achse vermittelst eines Rahmens um horizontale Zapfen in

der Symmetrieebene des Schiffes drehbar ist. Die Winkelgeschwindigkeit dieses Kreisels um seine Achse werde etwa durch Elektromotoren konstant gehalten. Dann wird durch den Kreisel eine Art dämpfender Wirkung gegen die Schwingungen des Schiffes ausgeübt. Bei dem Versuche einer Theorie dieser Erscheinung werden die Schwingungen des Schiffes und die des Kreisels als unendlich klein betrachtet. Bezieht sich ψ auf den Ausschlag des Schiffes, φ auf den der Kreiselachse bei den Schwingungen, so erhält der Verf. die beiden simultanen Differentialgleichungen

$$\frac{d^2\psi}{dt^2} + \frac{g}{l_1} - \frac{w_0}{a}\frac{d\varphi}{dt} = 0, \qquad \frac{d^2\varphi}{dt^2} + \frac{g}{l_2} + \frac{w_0}{b}\frac{d\psi}{dt} = 0.$$

Dies sind also die Schwingungsgleichungen des Schiffes und des Kreisels für kleine Ausschläge, von denen jede ein von der Bewegung des anderen Körpers abhängiges Störungsglied enthält. Die Behandlung dieser Gleichungen nach den bekannten Vorschriften führt auf lineare Differentialgleichungen vierter Ordnung für φ und ψ mit konstanten Koeffizienten; diese sind leicht integriert, und aus den Integralen werden mehrere Folgerungen für den Vorgang gezogen. Lp.

---

10. ***Eug. Ferron.*** *Théorie mécanique des bycicles et des locomotives* (19 S. Luxembourg, M. Huss, 1902). — Vorstehender Vortrag wurde in der „l'association des ingénieurs luxembourgeois" vom Verf. gehalten, und beginnt mit einer Einleitung, in der ein Theorem der Mechanik aufgeführt und begründet wird. Eine eingehende Kritik dieses Satzes dürfte wohl an dieser Stelle schon aus dem Grunde unterbleiben, da der Verf. recht viel behauptet, aber wenig einwandsfrei beweist. Auch will er seine Deduktionen auf die Ermittelung der Leistungsfähigkeit von Dampflokomotiven ausdehnen, unter Außerachtlassung der thermodynamischen Vorgänge! Bkz.

---

11. ***A. Korn.*** *Die universellen Schwingungen der Materie. Mechanische Theorie der Gravitation, der Reibung in den kontinuierlichen Massen und der elektrischen Erscheinungen* (Ann. éc. norm. (3) **20**, S. 133—154. 1903). — Zusammenhängende übersichtliche Darstellung der Ansichten des Verf., die aus

seinen früheren Veröffentlichungen bekannt sind; man vergleiche besonders: „Eine mechanische Theorie der Reibung in kontinuierlichen Massensystemen", Berlin 1901. Aus dem letzten Abschnitte über die hydrodynamische Theorie der elektrischen Erscheinungen ist die Widerlegung eines Einwandes von H. Poincaré gegen die Bjerknessche Theorie erwähnenswert. Lp.

---

12. ***A. Korn.*** *Über eine mögliche Erweiterung des Gravitationsgesetzes* (I. Münch. Ber. **33**, S. 383—434; II. S. 563—590. 1903). — Einige Schwierigkeiten, welche der Allgemeingültigkeit der Newtonschen Form des Gravitationsgesetzes $K = G m_1 m_2 / r^2$ entgegenstehen, lassen sich heben, wenn man das Gesetz in der Form $K = G m_1 m_2 e^{-\mu r} / r^2$ oder in der Form $K = - G m_1 m_2 \partial (r^{-1} e^{-\mu r}) / \partial r$ annimmt, entsprechend einer Art von Absorption in dem die Gravitation vermittelnden Zwischenmedium (vgl. Seeliger, Astr. Nachr. **137**, S. 129 ff. 1895 und Münch. Ber. **26**, S. 373 ff. 1896; Beibl. **21**, S. 483; C. Neumann, Allgemeine Untersuchungen über das Newtonsche Prinzip der Fernwirkungen, Leipzig 1896; Beibl. **20**, S. 87 u. **21**, S. 614).

Die gegenwärtigen Untersuchungen des Verf. sollen zeigen, daß auch in der von ihm aufgestellten Gravitationstheorie, welche auf der Theorie der universellen Schwingungen beruht, eine solche Erweiterung des Gravitationsgesetzes leicht zu begründen ist und zu einem mathematisch höchst interessanten Problem führt, das er als *Problem der universellen Schwingungen bei absorbierendem Zwischenmedium* bezeichnet.

Die Abhandlung schließt sich genau an diejenige über „das mathematische Problem der universellen Schwingungen" an, die in Beibl. **28**, S. 4—6 angezeigt ist. Wenn eine Absorption des Zwischenmediums vorausgesetzt wird, so ändert sich die in dem Zwischenmedium geltende Gleichung $\Delta \Phi = 0$ um in $\Delta \Phi - \mu^2 \Phi = 0$. Durch diese Änderung geht das „Problem der universellen Schwingungen" in das allgemeinere „Problem der universellen Schwingungen bei absorbierendem Zwischenmedium" über.

Ähnlich, wie dies für das einfache Problem möglich war, wird auch für dieses allgemeinere Problem der Beweis erbracht,

daß stets eine unendliche Reihe positiver, unbegrenzt wachsender Zahlen k_0^2, k_1^2, k_2^2, ..., k_j^2, ... und entsprechender Funktionen Φ_0^μ, Φ_1^μ, Φ_2^μ, ..., Φ_j^μ, ... existieren, welche als Lösungen des Problems zu betrachten sind.

Der Grundschwingung k_0^2, Φ_0, d. h. der Schwingung mit kleinstem k_0^2, entsprechen Pulsationen der einzelnen Teilchen; in ihr ist die Ursache der Gravitation zu erblicken. Während sich bei $\mu = 0$ für die Wechselwirkung zweier Teilchen infolge dieser Grundschwingung das Gravitationsgesetz in der Newtonschen Form ergibt, folgt bei von Null verschiedenem μ für die Wechselwirkung ein verallgemeinertes Gravitationsgesetz, das als das Schlußresultat der vorliegenden Untersuchungen erscheint.

Die einzelnen Abschnitte der ausgedehnten Abhandlung, von der wir den Gang der mathematischen Schlußfolgerungen hier nicht wiedergeben können, sind betitelt: I. Über die universellen Funktionen bei absorbierendem Zwischenmedium. II. Uber die Reihenentwickelungen nach den neuen universellen Funktionen Φ_j^μ. III. Die einer Kugelfläche entsprechenden universellen Funktionen Φ_j^μ. IV. Über die in einem System schwach kompressibler Teilchen infolge der universellen Schwingungen auftretenden scheinbaren Fernkräfte. V. Über die Wechselwirkung kugelförmiger, schwach kompressibler Teilchen infolge ihrer Grundschwingung. — In diesem Abschnitte befindet sich das Elementargesetz der Gravitation, das aus der vorangeschickten Theorie folgt: „Zwei schwach kompressible Teilchen mit der Zentraldistanz ϱ üben infolge ihrer universellen Grundschwingung aufeinander eine anziehende Kraft $P = a^2 e^{-\mu\varrho}(1 + \mu\varrho) / \varrho^2$ aus, wenn das Zwischenmedium derart mit Absorption begabt ist, daß das Geschwindigkeitspotential φ desselben nicht der Laplaceschen Gleichung, sondern der Differentialgleichung $\Delta\varphi - \mu^2\varphi = 0$ genügt. Darin ist a^2 eine positive, von der gegenseitigen Lage der beiden Teilchen unabhängige Konstante, und es werden (in P) Glieder vernachlässigt, welche gegen das erste Glied von der Ordnung (Radius der Teilchen) / ϱ klein sind." — Nachher wird P noch in die Form gebracht $P_{12} = G m_1 m_2 e^{-\mu\varrho}(1 + \mu\varrho) / \varrho^2$, wo G eine positive, von der gegenseitigen Lage der Teilchen unabhängige Konstante ist. „Diese Formel stellt das erweiterte

Gravitationsgesetz dar, welches ich durch diese Untersuchungen auf eine mechanische Grundlage zurückzuführen versucht habe."

In der Schlußbemerkung wird endlich noch die Frage erörtert: „Wenn sich das Zwischenmedium etwa auch wie ein schwach kompressibles Medium verhalten würde, ähnlich wie die eingebetteten Teilchen, nur viel schwächer kompressibel, wie wird sich das Gravitationsgesetz in diesem Falle abändern?" Zunächst ergibt sich: „Universelle Schwingungen sind nur möglich, wenn das Zwischenmedium entweder ideal inkompressibel, oder kompressibel und absorbierend angenommen wird." Als Anziehungskraft kugelförmiger Teilchen wird schließlich gefunden:

$$G_0 = - m_1 m_2 \frac{\partial}{\partial \varrho} \left\{ f_1 \frac{e^{-\mu\varrho}}{\varrho} \cos K\varrho + f_2 \frac{e^{-\mu\varrho}}{\varrho} \sin K\varrho \right\}.$$

„Diese Formel stellt das allgemeinste Gravitationsgesetz dar, wenn wir die Theorie der universellen Schwingungen zugrunde legen und das Zwischenmedium zugleich sehr schwach kompressibel und absorbierend voraussetzen." Hierbei sind Glieder vernachlässigt, welche gegen G_0 von der Ordnung (Radien der Teilchen) / (Entfernungen der Teilchen) klein sind. Lp.

K. Schwarzschild. Über Himmelsmechanik (Jahresber. d. D. Math. Ver. 13, S. 145—155. 1904; s. Beibl. 28, S. 289).

A. Sommerfeld. Über technische Mechanik (Ebenda, S. 156—172; s. Beibl. 28, S. 289).

O. Fischer. Über physiologische Mechanik (Ebenda, S. 173—185; s. Beibl. 28, S. 289).

Zemplén Győző. Über den Energieumsatz in der Mechanik (Drudes Ann. 13, S. 840—847. 1904).

K. Zindler. Über die liniengeometrische Darstellung des Trägheitsmomentes eines starren Körpers (Boltzmann-Festschrift, S. 34—37. 1904).

G. Morera. Über die Anziehung eines heterogenen Ellipsoids (Atti di Torino 39, S. 252—258. 1903/04). — *Ergänzungen dazu* (Ebenda, S. 258—262).

K. Schütt. Über Zähigkeit und Festigkeit in der Oberfläche von Flüssigkeiten und über flüssige Lamellen (Drudes Ann. 13, S. 712—746. 1904).

Wärmelehre.

13. ***H. T. Barnes* und *D. Mc Intosh*.** *Eine neue Form für ein Pt-Widerstandsthermometer, besonders geeignet für Temperaturbestimmungen in strömenden Gasen und Flüssigkeiten* (Phil. Mag. (6) 6, S. 350—352. 1903). — Besteht im wesentlichen aus einer Pt-Spirale zwischen zwei Glasröhren durch und über welche die Flüssigkeit strömt. Die Herstellung wird ausführlich beschrieben. Vorzüge sind geringe Wärmeableitung und rasche Einstellung. Mc.

14. ***H. Pellat*.** *Über die aus Beobachtungen am gebräuchlichen Thermometer abgeleitete absolute Temperatur* (C. R. 136, S. 809—811. 1903). — Ist $K = d\,U_T / p\,d\,v$, worin $d\,U_T$ die Zunahme der Energie eines bei konstanter Temperatur durch die Zufuhr der Arbeit $p\,d\,v$ ausgedehnten Gases bedeutet, so besteht für die Druckzunahme bei konstantem Volum, wie sie im Gasthermometer statthat, die Beziehung:

$$\log(1 + \alpha t) = \int_{T_0}^{T} (1 + K) \frac{d\,T}{T},$$

wenn T und T_0 die absoluten Temperaturen sind. Es werden nun die drei Fälle diskutiert:

1. $K = 0$; 2. $K =$ konst.; 3. $K = f(T)$.

Für 2. folgt:

$$T = \frac{1 + K}{\alpha} + t;$$

Führt man hier z. B. die Temperatur des siedenden Wassers ein, so ergibt sich:

$$T_{100} = \frac{1 + K}{\alpha} + 100,$$

d. h. $(1 + K) / \alpha$ hat für alle Gase den gleichen Wert.

Für 3. kann man die van der Waalssche Zustandsgleichung benutzen und erhält:

$$\frac{T}{T_0} = 1 + \frac{\alpha}{1 + \frac{A}{T_0}}\, t.$$

Führt man für A den aus Regnaults Messung der Zusammendrückbarkeit des Wasserstoffes folgenden Wert 0,11 ein, so ergibt sich

$$T = \frac{1}{\alpha} + 0,11^{0} + t.$$

Man hat also den Ablesungen am gebräuchlichen Gasthermometer eine Korrektion von 0,1° hinzuzufügen, um die wahre absolute Temperatur zu erhalten, wenn

$$\alpha = \frac{p_{100} - p_0}{100\, p_0}$$

bedeutet. Fch.

---

15. ***J. A. Groshans.*** *Absoluter Nullpunkt des hundertteiligen Thermometers* (ZS. f. phys. Chem. 42, S. 626—628. 1903). — Der Verf. berechnet die absoluten Siedepunkte und Schmelzpunkte chemischer Verbindungen als Funktion der Molekulargewichte, der „Densitätszahlen" und gewisser einfacher Zahlen, die sich innerhalb jeder homologen Serie regelmäßig ändern. Eine Vergleichung der Siede- und Schmelztemperatur des Wassers mit den entsprechenden Temperaturen anderer Körper liefert alsdann die Differenz des absoluten Nullpunktes gegenüber dem Nullpunkt unserer gebräuchlichen Temperaturskala. Der Nullpunkt der Celsiusskala liegt so berechnet aus den Siede- und Schmelztemperaturen

von Propionsäure	bei	+ 273,45° absolut
Buttersäure		273,68
Caprylsäure		273,84
Stickoxyd		273,57
Quecksilber		273,59
	Mittel	273,59° absolut

Fch.

---

16. ***R. Wegscheider.*** *Über die Spannungskoeffizienten der Gase* (Vierteljahresber. d. Wien. Ver. z. Förd. d. phys. u. chem. Unt. 8, S. 130—132. 1902). — Der Verf. wendet sich gegen die in Lehrbüchern zuweilen vorkommende Auffassung, daß der Spannungskoeffizient π eines der van der Waalsschen Gleichung folgenden Gases von der Temperatur unabhängig sei. In der gebräuchlichen Bezeichnungsweise ist

$$\pi = \frac{1}{273}\left(1 + \frac{a}{p_0 v^2}\right).$$

Da p_0 nur Funktion von v ist, ist π zwar nur von v, d. h. der Anfangsdichte abhängig, diese aber hängt von p und T ab; mithin ist π bei gegebenem p von T abhängig. Im allgemeinen pflegt man nicht vom wahren Spannungskoeffizienten, sondern vom mittleren für das Temperaturintervall 0^0 bis t^0 auszugehen; dieser ist allerdings durch die Wahl der festen Anfangstemperatur 0^0 und des Anfangsdruckes p_0 unabhängig von T, da er eben eine bestimmte Dichte des Gases festlegt.

Fch.

---

17. ***K. Scheel.*** *Untersuchungen über die Wärmeausdehnung fester Körper* (Wiss. Abh. d. Physik. Techn. Reichsanstalt 4, Heft 1, S. 35—60. 1904; Berlin, J. Springer). — Die Volumausdehnung der untersuchten Körper wurde mit dem Fizeauschen Interferenzapparat in der von Pulfrich angegebenen Anordnung bestimmt. Für Quarz (senkrecht zur Achse geschliffen) wurden die Messungen direkt auf die beiden Quecksilberlinien (gelb: $\lambda/2 = 0{,}2895\ \mu$, grün: $\lambda/2 = 0{,}2730\ \mu$) bezogen; das Versuchsstück war ein Quarzring von 14,6 mm Höhe; das Interferenzbild entstand zwischen der Oberfläche einer Grundplatte und der Unterfläche einer Deckplatte, zwischen welchen der Ring lag. Für die übrigen Körper wurden die Werte auf Quarz bezogen. Die betreffenden Zylinder, welche ein wenig niedriger als der Quarzring waren, wurden in diesen gelegt und die Interferenzen gegen die Deckplatte beobachtet. Die Temperaturmessungen erfolgten an Thermoelementen. Außer bei Zimmertemperatur wurden die Versuche beim Siedepunkt des Wassers bez. Acetons (56—57°) angestellt. In diesem Intervall ergaben sich folgende Längen l_t, bezogen auf die Länge l_0 bei 0^0 nach der Wasserstoffskala.

Quarz ⊥ zur Hauptachse	$l_t = l_0 (1 + 7{,}144 . 10^{-6} t + 0{,}00815 . 10^{-6} t^2)$
Platin	$l_t = l_0 (1 + 8{,}806 . 10^{-6} t + 0{,}00195 . 10^{-6} t^2)$
Palladium	$l_t = l_0 (1 + 11{,}612 . 10^{-6} t + 0{,}00323 . 10^{-6} t^2)$
Amorpher Quarz	$l_t = l_0 (1 + 0{,}322 . 10^{-6} t + 0{,}00147 . 10^{-6} t^2)$
Berliner Porzellan	$l_t = l_0 (1 + 2{,}721 . 10^{-6} t + 0{,}00306 . 10^{-6} t^2)$
Jenaer Borosilikatglas 59^{III}	$l_t = l_0 (1 + 5{,}608 . 10^{-6} t + 0{,}00290 . 10^{-6} t^2)$.

Fch.

---

18. ***W. Müller.*** *Über das Dichtemaximum der wässerigen Lösungen einiger organischer Körper* (ZS. f. phys. Chem. 43, S. 109—112. 1903). — Die Messungen sind nach der von

L. C. de Coppet (Beibl. 19, S. 153) angegebenen Erkaltungsmethode angestellt. Die Molekularerniedrigung der Temperatur des Dichtemaximums von reinem Wasser (= Erniedrigung dividiert durch Molekulargehalt der Lösung) ist für einen und denselben gelösten Körper ungefähr konstant, zeigt aber einen geringen Gang, der auf eine Zunahme mit dem Gehalt schließen läßt, die vielleicht durch teilweise Assoziation erklärt werden kann. Für verschiedene Körper ist die Molekularerniedrigung nicht allein abhängig vom Molekulargewicht, sondern auch wesentlich von der chemischen Konstitution; so nimmt sie mit einer Vermehrung der Hydroxylgruppen im organischen Körper zu. Fch.

---

19. ***de Forcrand.*** *Über einige physikalische Eigenschaften des Trimethylkarbinols* (C. R. 136, S. 1034—1037. 1903). — Für umkristallisierte und völlig trockene Substanz wurde gefunden: Schmelztemperatur +25,45°; Siedetemperatur bei 761,4 mm + 82,8°; spezifische Wärme im flüssigen Zustand zwischen 25,45° und 44,80°: 0,722 cal; im festen Zustand zwischen − 21,50° und + 14°: 0,580 cal; Schmelzwärme für 1 g: 0,020978 cal; daraus molekulare Schmelzwärme: 1,552 cal; molekulare Verdampfungswärme bei 82,8° 9,426 cal. — Die spezifische Wärme der festen Substanz nimmt vielleicht mit der Zeit etwas ab. Fch.

---

20. ***O. Liebknecht und E. Nilsen.*** *Eine neue Methode zur Bestimmung des Erstarrungspunktes geschmolzener Elektrolyte* (Chem. Ber. 36, S. 3718—3720. 1903). — Mißt man das elektrische Leitvermögen im Schmelzfluß befindlicher Elektrolyte nach der Telephonmethode beim langsamen Erkalten, so tritt im Augenblick des Erstarrens ein sehr plötzliches Anwachsen des Widerstandes ein. Besteht die Schmelze aus mehreren Bestandteilen, so können mehrere solche Knickpunkte auftreten, denen dann verschiedene Schichten erstarrter Substanz entsprechen. Die Temperaturmessung geschieht mit dem Thermoelement. Zur Stromzuleitung erwiesen sich Lichtbogenkohlenstäbe als sehr günstig; sie geben ein besseres Minimum als Metallelektroden. Versuche an Chloriden und Fluoriden der Leichtmetalle ergaben gute Brauchbarkeit der Methode. Fch.

---

21. **E. Grimsehl.** *Ein Kryophor* (ZS. f. phys. u. chem. Unt. 16, S. 276—278. 1903). — An zwei birnförmige Glasgefäße von etwa 100 ccm Inhalt sind 1,2 cm weite, 8 cm lange Glasröhren als Hälse angeblasen; in der Mitte kommunizieren die Hälse durch ein 15 cm langes, 1,2 cm weites Querrohr. Beide Gefäße können durch Gummistopfen verschlossen werden, durch deren einen ein Thermometer gesteckt ist, wogegen durch den anderen eine mit einem Hahn versehene, oben in einen Trichter auslaufende Glasröhre geht. Beide Gefäße werden etwa zur Hälfte mit Wasser gefüllt und nachdem die Luft durch vorsichtiges Kochen vollständig ausgetrieben ist, durch Einsetzen der Gummistopfen verschlossen. Mit diesem vor den Augen der Schüler konstruierten Kryophor lassen sich die üblichen Versuche: Sieden bei niederer Temperatur, Gefrieren des Wassers durch eigene Verdunstung leicht anstellen. Zu letzterem Versuche bringt man durch Neigen des Apparats alles Wasser in die Birne, in die das Thermometer hineinragt, und füllt mit Hilfe des Trichters die andere Birne bis etwa $^1/_3$ ihres Inhaltes mit Schwefelsäure. Der Apparat ist von A. Krüss, Hamburg, zu beziehen. A. D.

---

22. **Fery.** *Bestimmung des Siedepunktes von Kupfer und Zink* (Ann. chim. phys. (7) 28, S. 428—432. 1903). — Die Verdampfung der Metalle erfolgte in einem Moissan-Ofen, der 6—7 kg fassen konnte. Die Temperaturmessung geschah mit einem optischen Pyrometer, das bis 1458° mit dem Le-Chatelierschen Thermoelement geeicht wurde. Für höhere Temperaturen wurde hieraus eine Skala extrapoliert auf Grund der Stefanschen Formel mit dem Koeffizienten 7,66. Für Zink ergab sich die Siedetemperatur 1040°, für Kupfer 2100°. Ein Messing von 37 Proz. Zink zeigte zuerst die Siedetemperatur von diesem, um dann sehr rasch zu der des Kupfers anzusteigen. In dem zurückgebliebenen Kupfer fanden sich nur noch Spuren von Zink. Fch.

---

23. **S. T. Mittler.** *Zur Molekulargewichtsbestimmung nach dem Siedeverfahren* (57 S. m. 4 Fig. i. Text u. 3 Abbildungstaf. 2,50 ℳ. Berlin, E. S. Mittler & Sohn, 1903). — Es wurden für mehrere bei bez. unterhalb des Atmosphären-

druckes liegende Drucke die zugehörigen Siedetemperaturen des Lösungsmittels bestimmt, um so einen Teil der Siedekurve des letzteren festzulegen. Alsdann wurden für einige Konzentrationen die Siedetemperaturen ermittelt. Bei letzteren Messungen waren die Drucke so gewählt, daß sie sowohl wie auch die zugehörigen Temperaturen zwischen die zuvor gefundenen Werte zu liegen kamen. Es ist alsdann möglich, das Molekulargewicht direkt aus dem Raoultschen Gesetz ohne Kenntnis der molekularen Siedepunktserhöhung zu berechnen. Die Rechnung ist stets doppelt durchgeführt; einmal so, daß alle (meist 5) Wertepaare des Lösungsmittels, zum anderen, daß nur die beiden die Beobachtung an der Lösung einschließenden Wertepaare benutzt wurden. — Das partielle Vakuum wurde durch eine Wasserluftpumpe hergestellt; der Druck ließ sich durch eine gegen die Atmosphäre hin eingeschaltete Mariottesche Flasche leicht regulieren und konstant halten. Gemessen wurde mittels Quecksilbermanometer und -barometer. Zur Beobachtung wurde zum Teil ein in $^1/_{50}{}^0$ geteiltes Thermometer benutzt; die Temperaturen sind meistens nur auf $^1/_{100}{}^0$, selten auf $^1/_{1000}{}^0$ abgelesen. Außerdem wurde ein Luftthermometer von der Jollyschen Form angewandt, um die Methode auch eventuell für hochsiedende Lösungsmittel ausdehnen zu können, vorläufig wurden allerdings auch hier niedersiedende Stoffe untersucht. Die Resultate für eine Anzahl organischer Lösungsmittel und eben solcher gelöster Körper waren befriedigend. Fch.

H. Alt. Über kalorimetrische Messungen an flüssigem Sauerstoff und flüssigem Stickstoff (Drudes Ann. 13, S. 1010—1027. 1904).

P. J. Beveridge. Der flüssige Zustand (Chem. News 89, S. 169, 181—182. 1904).

P. Subow. Einige Bemerkungen über die kalorimetrische Bestimmung der Verbrennungswärme (J. d. russ. phys.-chem. Ges. 36, Chem. T., S. 275. 1904).

Raoul Pictet. Beitrag zur Theorie der Kompression und der Entspannung von Gasen (ZS. f. kompr. u. fl. Gase 7, S. 153—156. 1904).

Optik.

24. *C. Camichel. Über die Bestimmung der Maxima und Minima der Durchlässigkeit* (C. R. 137, S. 788—789. 1903). — Zur Bestimmung der Maxima und Minima der Durchlässigkeit wendet der Verf. das Spektrophotometer von Gouy an. Die zwei Nikols ersetzt er jedoch durch eine rotierende Scheibe. Die Intensität des Vergleichsspektrums wird durch die Anwendung der rotierenden Scheibe in meßbarer Weise um den Betrag k geschwächt und dann in den beiden zu vergleichenden Spektren die Wellenlängen λ_i aufgesucht, für welche die Lichtintensität gleich ist; diese Operation wird für verschiedene k und λ durchgeführt und die Minimal- bez. Maximalwerte der Durchlässigkeit des Absorptionsspektrums graphisch ermittelt.
K. St.

25. *E. Zschimmer. Über neue Glasarten von gesteigerter Ultraviolettdurchlässigkeit* (Ber. d. D. Physik. Ges. 5, S. 312. 1903). — Die bisher bekannten Gläser von bester Durchlässigkeit für das Ultraviolett absorbieren in einer Schichtdicke von 1 cm mehr als 99 Proz. der auffallenden Intensität bei 305 $\mu\mu$. Dem Verf. ist es gelungen, Gläser herzustellen, die unter denselben Verhältnissen nur 50 Proz. absorbieren; die Brechungsindices n_D sind: für I = 1,503, für II = 1,533, für III = 1,653 und die Dispersion ist für I die eines Kronglases, für II die eines leichten, für III eines schweren Flints. Solche Gläser sind für astrophotographische Aufnahmen hervorragend geeignet.
Kbgr.

26. *H. A. Krüss. Die Durchlässigkeit einer Anzahl optischer Gläser für ultraviolette Strahlen* (27 S. Inaug.-Diss. Jena. Berlin, J. Springer, 1903). — Für die photographische Optik ist es von großer Bedeutung, die Absorption der Glassorten im Violett und Ultraviolett zu kennen. Genauere quantitative Messungen an Flintglassorten sind von Vogel und Müller, von Vierordt, und von Krüss vorgenommen für Wellenlängen bis 0,43 μ.

Eingehender hat zuerst 1896 H. C. Vogel die Absorption von 5 Gläsern bis 0,375 zum Teil photographisch aus der

Schwärzung von Platten, aber deshalb nicht einwandsfrei ermittelt. Der Verf. hat zum erstenmal systematisch die zehn Haupttypen der in der Optik wissenschaftlicher Instrumente verwandten Gläser von 0,480 μ bis 0,309 μ untersucht. Seine Methode trennt Spektralapparat und Photometer. Einzelne Linien von Funkenspektren des Cd, Mg, Al etc. werden spektral ausgeblendet, und dies homogene Licht geradlinig polarisiert und parallel gemacht, fällt auf zwei kreisrunde Photometerspalte; die zwei dadurch entstandenen Lichtbündel werden durch zwei Nicols $\perp$ zueinander polarisiert und durchsetzen zunächst die absorbierenden Glasstücke, gehen dann durch einen Analysator und werden durch Biprismen vereinigt, so daß im Okular zwei in einer scharfen Linie aneinandergrenzende Halbkreise gesehen werden. Das Intensitätsverhältnis der beiden Lichtkreise ist dann gleich der Tangente bez. Kotangente des Winkels zwischen Analysator und dem einen Polarisator. Das Material aller Linsen und Prismen war Quarz oder Quarzflußspat, wo Achromatismus erforderlich war; die Nicols wurden mit Glyzerin oder Senföl gekittet. Im Ultraviolett wurde mit dem Auge unter Verwendung eines Fluoreszenzschirmes nach Schörm (schwefelsaures Chinin auf Pauspapier) beobachtet. Der Verf. gibt als mittleren Fehler zwischen 0,425 μ und 0,330 μ 1,4 Proz. bei drei Beobachtungen. Um diffuses schädliches Licht unwirksam zu machen, wurden Lichtfilter aus violett gefärbten, bis weit ins Ultraviolett durchlässigem Glase (Jenaer Glaswerk V. S. 3197) vorgesetzt. Die Untersuchung zeigt, daß fast alle Gläser erst bei 0,400 μ anfangen in einer Schichtdichte von 10 cm merklich Licht zu absorbieren.

Am durchlässigsten sind Borosilikatkron 3094, Kalksilikatkron 2990 und Baryt-Leichtflint mit $n_D = 1,5525$.

Der Verlauf der Kurven ist vielfach unregelmäßig und deutet darauf, daß verschiedene Bestandteile der Gläser an der Absorption beteiligt sind. Kbgr.

---

27. ***W. W. Coblentz.*** *Notiz über die selektive Absorption von Fuchsin und Cyanin* (Phys. Rev. 17, S. 119—122. 1903). — Der Verf. hat die Absorption von dünnen auf Steinsalz aufliegenden Schichten von Fuchsin und Cyanin im Ultrarot gemessen; die Kurven reichen von 0,8 μ bis 16 μ. Beide zeigen

Absorptionsmaxima bei 3,5 μ, ferner bei 6,5 μ und bei 8,2 μ; hieraus und aus der von Julius gefundenen Tatsache, daß eine Methangruppe im Molekül eine Absorption bei 3,45 μ und eine zwischen 6 und 8 μ bewirkt, folgt, daß das Cyanin ein Phenylmethanfarbstoff ist. Daß das Cyanin auch Jod enthält, macht sich in der Absorptionskurve nicht geltend in Übereinstimmung mit der vielfach nicht beachteten Tatsache, daß nur die Konstitution des Moleküls, nicht aber die einzelnen Atome desselben den Verlauf der Absorptionskurve bedingen.

Kbgr.

---

28. ***W. B. Cartmel.*** *Die anomale Dispersion und selektive Absorption des Fuchsins* (Phil. Mag. (6) 6, S. 213—227. 1903). — Der Verf. hat nach der Interferenzmethode die Dispersion in Fuchsin, das von Kahlbaum in Berlin bezogen worden war, gemessen. Er verwandte die Zehndersche Anordnung des Jaminschen Interferentialrefraktors, und um den störenden Einfluß der ungleichen Helligkeit der beiden Strahlenbündel bei Zwischenschalten der Fuchsinschicht zu beseitigen, wurde dauernd in das eine Strahlenbündel noch eine halb so stark wie das Fuchsin absorbierende Schicht eingeschoben.

Das Sonnenlicht konnte auf eine etwa 1 qmm große Schicht konzentriert werden. Das aus dem Interferometer kommende Licht wurde auf den Spalt eines Spektralapparates, der geringe Dispersion und Linsen mit großer Brennweite besaß, projiziert. Durch Anbringen eines Nicols vor dem Interferometer wurden die dunkeln Streifen im Spektrum schärfer und dann konnte auch mit einem Glimmerblättchen der Gangunterschied, der durch die Fuchsinschicht hervorgerufen wurde, kompensiert werden. Um aus dem Gangunterschied den Brechungsindex zu berechnen, muß die Dicke der Schicht sehr genau bestimmt werden. Es geschah dies nach der Methode von Wiener mit einem mittleren Fehler von 2 $\mu\mu$. Die vom Verf. gefundenen Brechungsindices stimmen recht gut mit den von Walter gefundenen Werten. Die von Pflüger ermittelten Brechungsindices sind namentlich im Rot größer, was in erster Linie wohl durch chemische Verschiedenheit verursacht sein wird.

Der Verf. hat auch noch die Absorption gemessen; er verwandte ein Spektrophotometer nach Brace. Die Mittel zur Beseitigung der Schwierigkeiten, die bei den Messungen an

einer so stark selektiv absorbierenden Substanz wie Fuchsin auftreten, sind ausführlich angegeben. Die Werte nähern sich denen von Walter; immerhin sind die Unterschiede bedeutend größer als beim Brechungsindex und betragen mitunter mehr als 20 Proz. Kbgr.

---

29. **H. Ebert.** *Die anomale Dispersion und die Sonnenphänomene* (Astr. Nachr. 162, S. 193—195. 1903). — Außer nach der (Physik. ZS. 4, S. 473—476. 1903; Beibl. 28, S. 107) beschriebenen Methode hat der Verf. die anomale Dispersion des Sauerstoffs in folgender Weise nachgewiesen. Man füllt gut filtrierten flüssigen Sauerstoff in eine Dewarsche Flasche, neigt diese und bringt ein Stück Spiegelglas schräg unter die Oberfläche der Flüssigkeit. Man erhält so ein prismatisches Stück des Sauerstoffs, auf das die Abbesche Methode der Bestimmung des Brechungsexponenten mittels des in sich selbst zurückgeworfenen Strahles angewendet werden kann. Ein parallel gemachtes, von Wärmestrahlen freies Lichtbündel wird dann zuerst an der Oberfläche der Flüssigkeit gebrochen, von dem Spiegel zurückgeworfen, wieder an der Oberfläche gebrochen, und wird dann einer weiteren, zur Einfallsebene senkrechten Farbenzerstreuung unterworfen. Man hat dann die charakteristischen Merkmale der anomalen Dispersion, woraus hervorgeht, daß auch Sauerstoff diese Erscheinung zeigen kann, sowie nur seine selektive Absorption genügende Kraft hat. Riem.

---

30. **W. Akroyd.** *Die Farbe der Jodverbindungen* (Chem. News 88, S. 217. 1903). — Der Verf. stellte (Chem. News 67, S. 27. 1893) ein Gesetz auf, welches die *Farbe* der Körper in Verbindung zur *chemischen Konstitution* bringt: Wenn in Verbindungen von der allgemeinen Formel $A_x B_y$ der Bestandteil B dem Gewichte nach wächst (entweder dem Atomgewicht nach oder in Vielfachen desselben), so wächst die Absorption des Lichtes in der Weise, daß in der metachromatischen Skala eine Zunahme in der Richtung vom weißen zum schwarzen Ende zu verzeichnen ist.

In dieser Abhandlung zeigt der Verf., daß für die Jodverbindungen obiges Gesetz gilt. Die Farbe der schwereren Moleküle liegt mehr nach dem schwarzen Ende der Skala hin,

die der leichteren Moleküle dagegen mehr nach dem weißen Ende.

Ebenso gilt obige Relation für die Jodverbindungen im Vergleiche zur Farbe der anderen Haloidverbindungen desselben Radikals, wie z. B. in den Reihen AsF_3, $AsCl_3$, $AsBr_3$, AsJ_3. K. St.

---

31. ***H. Kauffmann.*** *Über den Ursprung der Farbe bei organischen Stoffen* (ZS. f. Photogr., Photophys., Photochem. 1, S. 60—71. 1903). — Die Studie gibt eine historische Zusammenstellung der Arbeiten verschiedener Forscher über die Beziehungen, welche zwischen Farbe und chemischer Konstitution bestehen. Es wird insbesondere die Frage behandelt, in welcher Weise man den Bau des Moleküls ändern muß, um eine Vertiefung der Farbe hervorzurufen. Der Autor faßt zum Schluß das Resultat der Untersuchungen der letzten 30 Jahre in folgenden Worten zusammen: „Der Ursprung der Farbe ist in der dichten Anhäufung mehrerer Doppelbindungen zu suchen". K. St.

---

32. ***Gräfin von Linden.*** *Neue Untersuchungen über die Farben der Schmetterlinge* (Acta. ac. Leopoldinae 1903. Heft 39, S. 110—112 u. 116—120). — Diese Mitteilungen bilden die Fortsetzung von Mitteilungen der Verf. in Acta. ac. Leopoldinae Heft 38, S. 124—133 (vgl. Beibl. 27, S. 343) und sind das Exzerpt ausführlicher Mitteilungen in Pflügers Arch. f. d. ges. Physiol. 98, 1903. Von physikalischem Interesse sind namentlich die Ausführungen über das spektroskopische Verhalten des roten und gelben Farbstoffes der Vanessen, dessen frische Auszüge die Lichtabsorption des Harnfarbstoffes, des Urolobins, zeigen, wobei zu bemerken ist, daß dieser Farbstoff ein von seinen gewöhnlichen Spektren stark abweichendes Reduktionsspektrum zeigt. Das Hauptgewicht der Abhandlung liegt auf chemischer bez. physiologischer Seite, indem vor allem die Beziehungen des Vanessenfarbstoffes zum Chlorophyll und die physiologische Funktion desselben bei der Raupe, der Puppe und dem Falter besprochen werden. C. J.

---

33. ***R. W. Wood.*** *Die elektrische Resonanz von Metallteilchen für Lichtwellen* (Phil. Mag. 6, S. 259—266. 1903; Proc. Phys. Soc. 18, S. 515—524. 1903). — Der Verf. bespricht ausführlich die Herstellungsweise der farbigen Silberschichten nach Carey Lea. Es zeigte sich, daß eine dünne Gelatineschicht auf den Glasplatten von größtem Einfluß auf die Färbung des niedergeschlagenen Silbers ist. Der Verf. konnte die anomale Dispersion von solch rot-gelben Silberprismen nachweisen, der Brechungsindex für rotes Licht war etwa 3,15, für Violett fast 1. Ob aber Resonanz an großen Molekülgruppen analog der elektrischen Resonanz an Zinnstreifen, oder Resonanz der einzelnen Moleküle vorliegt, ließ sich nicht endgültig entscheiden. Folgende Umstände sprechen aber nach Ansicht des Verf. für ersteres: Die Farbe und Intensität des durchgehenden Lichtes wechselt mit dem Einfallswinkel. Die Schwingungsrichtung beeinflußt ebenfalls die Färbung und zwar so, wie es nach Meinung von J. J. Thomson bei elektrischer Resonanz an metallischen Kugeln sein muß. Letztere Erscheinung hat der Verf. auch noch an den farbigen Schichten von Na und K studiert.

Kbgr.

---

34. ***H. Rubens.*** *Die optischen und elektrischen Eigenschaften der Metalle* (Physik. ZS. 4, S. 727—732. 1903). — In dem an der Naturforscherversammlung zu Kassel gehaltenen Vortrag bespricht der Verf. die von ihm und Hagen angestellten grundlegenden Untersuchungen über die optischen und elektrischen Eigenschaften der Metalle, über die schon an anderer Stelle berichtet worden ist. Diese haben bekanntlich ergeben, daß für längere Wellen bei Metallen die Maxwellsche Regel erfüllt wird, wonach die Absorption der Leitfähigkeit proportional ist. Der Verf. hat hier die Versuchsanordnung zur Messung des Reflexionsvermögens mit der Thermosäule eingehend beschrieben.

Kbgr.

---

35. ***G. T. Beilby.*** *Über den Einfluß der Hitze und Lösungsmittel auf dünne Metallschichten* (Proc. Roy. Soc. 72, S. 226—234. 1903). — Der Verf. hat eingehend die von Faraday gefundene Schwächung der Absorption und Reflexion dünner auf Glas niedergeschlagener Metallschichten durch Erhitzen untersucht, und versucht zu entscheiden, welche der dafür vor-

geschlagenen Erklärungen die geeignetste ist. Es zeigte sich, daß die Erhitzung bei dünnen Schichten ein durch die Kapillarkräfte hervorgerufenes Zusammenziehen zu Tropfen und runden Leisten bewirkt und zwar schon bei Temperaturen weit unter dem Schmelzpunkt, so für Silber bei 300°, für Gold bei 400°. Die anderen Teile der Schicht werden dadurch dünner, die Reflexion und Absorption sinkt, der elektrische Widerstand steigt zum Teil um das Millionfache. Ebenso verlieren polierte Flächen von größeren Stücken ihren Glanz, die Fläche wird, wie die mikroskopische Beobachtung ergab, rauh und körnig. Zahlreiche schöne Photographien beweisen die Anschauung des Verf. Bei massivem Gold tritt ein solches Fließen an der Oberfläche zwischen 700 und 800° ein, der Schmelzpunkt liegt 400° höher. Denselben Einfluß wie die Erhitzung hat die Amalgamierung. Kbgr.

H. Harting. Zur Theorie der zweiteiligen astronomischen Fernrohrobjektive (ZS. f. Instrk. 24, S. 79—81. 1904).

A. Gleichen. Über die optisch bemerkenswerten Punkte der Kugelfläche, insbesondere über die komafreien Punkte (Mechan. 12, S. 85—86, 98—100. 1904).

M. de Montcheuil. Analytische Trennung eines Systems von einfallenden und reflektierten Strahlen (Bull. soc. math. 31, S. 233—257. 1903).

O. Lummer und E. Pringsheim. Demonstration der anomalen Dispersion in Gasen (Ber. d. D. Phys. Ges. 2, S. 151—153. 1904).

R. Blondlot. Untersuchungen über die N-Strahlen (J. de Phys. (4) 3, S. 5—19, 121—125, 257—268. 1904).

Elektrizitätslehre.

36. *Galileo Ferraris. Opere. Publicate per cura della associatione elettrotecnica italiana* (Vol. I: XXIII u. 492 S. ℳ 9,60; Vol. II: VI u. 473 S. ℳ 9,60; Milano, Ulrico Höpli, 1902/03). — Dankbare Anerkennung schuldet die physikalische und elektrotechnische Welt den italienischen Fachgenossen, daß

sie den reichen Schatz der klassischen Werke ihres großen Landsmannes gesammelt haben. Ein Blick auf das Inhaltsverzeichnis zeigt, auf wie verschiedenen Gebieten der angewandten Elektrizitätslehre Ferraris Bedeutendes geschaffen und grundlegend gewirkt hat. Es genügt, an dieser Stelle auf die berühmteste dieser Abhandlungen hinzuweisen: „Rotazioni elettrodinamiche prodotte per mezzo di corrente alternate", in der das Wesen des später so bedeutungsvoll gewordenen Drehstroms zum erstenmale klargelegt wurde. Der zweite Band enthält vornehmlich Berichte von Ferraris über Ausstellungen und Kongresse. At.

---

37. ***P. de Heen.*** *Prodrome de la théorie mécanique de l'électricité* (151 S. Brüssel, Hayer, 1903). — Der Verf. will ein mechanisches Bild geben, welches die elektrischen und magnetischen Vorgänge im weitesten Sinne darstellt. Eine Grundhypothese über das Wesen der Elektrizität wird an den Anfang gestellt.

Die Elemente der Elektrizität sollen Ionen sein; ein Ion besteht 1. aus einem substantiellen, geradlinigen Teilchen, 2. aus zwei ebenen Kreiswirbeln von kondensiertem Äther, deren Mittelpunkte mit den beiden Endpunkten der substantiellen Teilchen zusammenfallen. Diese Wirbel werden Elektronen genannt.

Wird auf den Äther ein Druck bez. Zug ausgeübt, so sollen sich die ebenen Kreiswirbel in konische Kreiswirbel deformieren, deren konvexe bez. konkave Seite nach außen gewandt ist, und umgekehrt soll diese Deformation der Wirbel wieder eine Spannung im Äther zur Folge haben.

Was man sich unter dieser Hypothese vorstellen soll, kann der Ref. leider nicht sagen. Was ein ebener Kreiswirbel ist, was kondensierter Äther ist, welche Eigenschaften diesem Äther zukommen, ob er sich wie ein Gas oder wie eine inkompressible Flüssigkeit verhält, wird nicht verraten; infolgedessen sind die im Buch aufgestellten Behauptungen häufig garnicht zu kontrollieren.

Kurz, die Grundhypothese, welche den leitenden Gedanken für das ganze Buch abgibt, ist im höchsten Grade phantastisch (der Verf. vergleicht sein Buch in der Nachrede

nicht mit Unrecht mit einer feinen, künstlichen Stickerei), ganz spezielle Vorstellungen werden dem Leser aufgezwungen, die aber keinen wesentlichen Vorteil haben vor den Faraday-Maxwellschen Ideen und den von J. J. Thomson in seinem kürzlich erschienenem Buch „Conduction of electricity through gases" meisterhaft dargestellten Anschauungen über die Vorgänge der Radioaktivität, Gasentladungen etc. Gerade der Vergleich des de Heenschen Buches mit dem Thomsons zeigt zur Genüge, daß mit den viel allgemeineren Vorstellungen des englischen Forschers viel exaktere theoretische Ergebnisse gewonnen werden. Bei de Heen findet sich kaum ein quantitatives Resultat.

Es sind außer rein elektrischen und elektromagnetischen Vorgängen noch die Elektrolyse, Radioaktivität, Kathodenstrahlen und Wärmevorgänge auf elektromagnetischer Grundlage behandelt; manche hübsche Versuche sind angegeben, von denen viele vom Verf. selbst herrühren.

Es ist natürlich möglich, daß dieser oder jener im Buch ausgesprochene Gedanke später fruchtbar sein wird, aber fürs Erste fehlen noch zu viele Erfahrungstatsachen auf einigen behandelten Gebieten, als daß ein ganz detailliertes Bild schon jetzt von Nutzen sein könnte.

Ich glaube, es ist gut, daß der Verf., wie er selbst in dem Vorwort sagt, sich keine Illusionen in betreff des Buches macht.

Gans.

---

38. ***O. Heaviside.*** *Schallwellen und Elektromagnetismus. Das Panpotential* (Nat. 67, S. 202—203. 1903). — Wenn sich eine Schallquelle (z. B. ein fliegendes Geschoß) mit einer gewissen Geschwindigkeit durch die Luft bewegt, so ähnelt die Art, wie sich die Schallwelle ausbreitet, ziemlich dem Verhalten des elektrischen Feldes, das von einem bewegten Elektron ausgeht. Natürlich ist aber die Analogie nicht ganz genau, das elektromagnetische Problem ist komplizierter. Der Verf. zeigt, wie man die Analogie auch für mehrere Elektronen und mehrere Schallquellen durchführen kann. Im Anschluß daran skizziert er ganz kurz eine von ihm gefundene Methode, Integrale der Maxwellschen Gleichungen zu finden, die sich gerade auf die besprochenen Probleme gut anwenden läßt. In dieser

Methode spielt ein Operator, den er Panpotential nennt, weil er durch eine Art Verallgemeinerung aus dem gewöhnlichen Potential entsteht, eine Hauptrolle. M.

---

39. **O. Heaviside.** *Erweiterung von Lord Kelvins Theorie der Thermoelektrizität* (Nat. 68, S. 78—79. 1903). — Lord Kelvin berechnete den Zusammenhang zwischen den thermoelektrischen Kräften einerseits und den Peltierschen und Thomsonschen Effekten andererseits unter der Annahme, daß der elektrische Strom ganz in dem geschlossenen Metallkreis verlaufe. Seither hat man nun aber die elektrischen Schwingungen kennen gelernt, bei welchen, wenn die Leitung lang genug ist, die Ströme durch den Luftzwischenraum als Verschiebungsströme geschlossen sind. Wendet man hierauf die Kelvinschen Überlegungen an, so findet man, daß auch zwischen Metall und Luft thermoelektrische Kräfte vorhanden sein müssen. Der Verf. zeigt, wie man sie zu berechnen hat. Ob diese thermoelektrischen Kräfte mit den Voltaschen Kontaktkräften zwischen Metall und Luft zusammenhängen, oder ob sich beide nur superponieren aber sonst wesensfremd sind, bleibt noch eine offene Frage. M.

---

40. **Ponsot.** *Widerstand und Temperatur* (C. R. 136, S. 87—89. 1903). — Die theoretischen Ausführungen des Verf. werden in solcher Kürze mitgeteilt, daß sie einen weiteren Auszug nicht zulassen. Es muß daher auf das Original verwiesen werden. Mc.

---

41. **O. Lodge.** *Bemerkung über die wahrscheinliche zufällige Instabilität aller Materie* (Nat. 68, S. 128—129. 1903; Electrician 50, S. 419. 1903). — Ein Elektron von der Masse m und der negativen Ladung e bewege sich mit der Geschwindigkeit u um den massigeren Rest eines Atoms, welcher eine gleiche positive Ladung besitzt. Erfährt nun diese elektrische Ladung eine Beschleunigung, so strahlt sie von ihrer Energie aus, und diese Strahlung nimmt dann einen beträchtlichen Wert an, wenn die Beschleunigung groß ist. Man erhält so für den Fall, daß man nur eine normale Beschleunigung annimmt, als Strah-

lungsstärke oder pro Zeiteinheit abgegebene Energie den Ausdruck:

$$S = \frac{2}{3\mu}\left(\frac{m}{e}\right)^2 \cdot \frac{u^8}{v^5}.$$

Da die Geschwindigkeit mit der achten Potenz eingeht, so sieht man, daß schon bei einer geringen Zunahme der Geschwindigkeit die Strahlungsstärke bedeutend wächst. Hierzu kommt, daß nach der elektrischen Theorie der Materie der schnell sich bewegende Teil der Masse, sobald seine Geschwindigkeit der des Lichtes nahe gekommen ist, ganz enorm an Größe zunimmt. Wenn dieser Zustand erreicht ist, wäre es möglich, daß sich das Gefüge des Atoms lockert und Elektronen ausgestrahlt werden, so daß also alle Materie, die eine elektrische Constitution hat, derartige Veränderungen erfahren und abnehmen kann. Diese Veränderung von einer Form in die andere ist dann von Radioaktivität begleitet.

Zum Schlusse erläutert der Verf. noch durch ein paar Zahlen, in welcher Weise die Masse mit der Geschwindigkeit zunimmt:

$$\text{für } u = \frac{v}{2} \quad \text{ist } m = 1{,}12\, m_0,$$

$$\text{„} \quad u = \frac{9}{10} v \quad \text{„} \quad m = 1{,}8\, m_0,$$

$$\text{„} \quad u = \frac{999}{1000} v \quad \text{„} \quad m = 5\, m_0,$$

wo m_0 die Masse für langsame Bewegung ist. Für sehr große Geschwindigkeiten, wenn $u = (1 - 1/n)v$ und n sehr groß ist, erhält man die einfache Formel:

$$m = \frac{3}{4}\{\lg(2n - 1) - 1\}\, m_0.$$

P. E.

---

42. ***E. Lopuchin** und **A. Afanasieff**. Über die Kapazität einer Geisslerschen Röhre im Magnetfeld* (Phys. ZS. 4, S. 809—811. 1903; J. d. russ. phys. chem. Ges. **35**, S. 617—634. 1903). — Die Verf. benutzten zu diesen Messungen eine von Borgmann (Beibl. 25, S. 1019) angegebene Methode und fanden, daß die Kapazität der Röhre abhängig ist vom Entladungspotential der Röhre, sowie von der Anzahl der Unterbrechungen des Primärkreises des Induktoriums. Sie arbeiteten

von 50—0,015 mm Druck und fanden, daß im allgemeinen parallel zu den Kraftlinien eine deutliche Verringerung, senkrecht zu den Kraftlinien eine starke Vergrößerung der Kapazität (max. bei 5 mm Druck) eintritt. S. G.

---

43. **E. Lecher.** *Beeinflussung des elektrischen Funkens durch Elektrisierung* (Wien. Ber. **111**, IIa, S. 513—523. 1902). — Eine Funkenstrecke wird gespeist durch ein Induktorium. Überdies führen zu den beiden Polen des Induktoriums zwei nasse Schnüre a, a' (in Kautschukröhren eingekittet) je 60 cm lang. Dieselben sind gemeinsam mit einem Pole einer vierplattigen Vosschen Maschine verbunden, deren anderer Pol an Erde liegt. Das Resultat der in großer Anzahl und bei großer Variierung der Versuchsbedingungen angestellten Versuche ist, daß durch Zuführung positiver Ladung durch die Influenzmaschine die positive Büschelentladung wesentlich gestärkt wird, und unter Umständen die Funkenentladung erleichtert wird, während bei Zuführung negativer Elektrizität durch die Influenzmaschine die Lichterscheinungen gehemmt werden, bez. zum Verschwinden gebracht werden. Auch eine genäherte geerdete Spitze zeigt interessante Wirkungen. Wird positive Elektrizität zugeführt, so löscht eine geerdete genäherte Spitze den Funken aus, wird —-Elektrizität zugeführt, so zündet eine geerdete Spitze den Funken an. S. G.

---

44. **R. Luther** und **Uschkoff.** *Notiz über die chemische Wirkung der Röntgenstrahlen* (Physik. Z.S. 4, S. 866—868. 1904). — Aus den Versuchen der Verf. geht hervor, daß die Wirkung der Röntgenstrahlen auf Bromsilbergelatine abweicht von der des gewöhnlichen Lichtes. Wird Bromsilbergelatine zuerst Röntgenstrahlen und dann erst gewöhnlichem Licht ausgesetzt, so kann je nach den Versuchsbedingungen entweder eine Vergrößerung oder eine Verringerung der Lichtempfindlichkeit eintreten. Wird hingegen umgekehrt Bromsilbergelatine zunächst belichtet und kommen erst nachträglich Röntgenstrahlen zur Wirkung, so ist kein Einfluß auf das Verhalten der Bromsilbergelatine gegenüber Röntgenstrahlen erkennbar.

H. Kffn.

---

45. ***J. Kunz* und *Ch. Baskerville*.** *Die Wirkung von Radium, Röntgenstrahlen und ultraviolettem Licht auf Mineralien und Edelsteine* (Chem. News 89, S. 1—6. 1904; Science 18, S. 769—783. 1903). — Eine sehr große Anzahl von Mineralien und Edelsteinen der Morgan-Tiffany- und der Morgan-Bement-Sammlung wurde auf die Fähigkeit, unter dem Einfluß von Röntgenstrahlen, ultraviolettem Licht und der Radiumemanation zu leuchten, untersucht. Am stärksten sprechen auf alle drei Energiearten an Willemit, Kunzit und gewisse Diamanten. Auf Mineralien vom Boraxsee in Kalifornien wie Colemanit, Hanksit, Glaubersit, Iddingsit u. a. wirkt nur ultraviolettes Licht, welches sie schon nach kürzester Exposition zu einer ziemlich lang andauernden Phosphoreszenz anregt. Noch viele andere Mineralien ergaben ähnliche Resultate, je nach ihrem Herkommen stellten sich aber wechselnde Ergebnisse ein. Zum Schluß versuchen die Verf. eine Einteilung der Mineralien, je nachdem dieselben auf die eine oder die andere oder mehrere Strahlengattungen ansprechen. H. Kffn.

---

46. ***J. Danysz*.** *Über die Wirkung des Radiums auf die verschiedenen Gewebe* (C. R. 137, S. 1296—1298. 1903). — Radiumstrahlen wirken auf tierisches Gewebe ein und zwar hauptsächlich auf die Epidermis und die Nervenstränge. Durch Versuche an Mäusen hat der Verf. festgestellt, daß die Wirkung um so ernster ausfällt, je reiner das verwendete Radiumpräparat und je länger die Expositionsdauer ist. In den leichteren Fällen tritt Haarausfall und Hautentzündung auf Kopf und Rücken ein; in den schwereren überdies Lähmung der Glieder und Tod nach einigen Wochen, verursacht durch Blutgefäßstörungen. Junge Tiere sind empfindlicher als Erwachsene. — Außer diesen Untersuchungen werden noch einige vorläufige Versuche über die Wirkungen des Radiumbromids und seiner Emanation auf verschiedene Arten von Diastasen und Serum mitgeteilt.
H. Kffn.

---

47. ***A. Korolkow*.** *Die Ablenkung der Becquerelstrahlen im Magnetfelde* (J. d. russ. phys.-chem. Ges. 35, Phys. T., S. 453—457. 1903). — Von zwei parallen Platten *A* und *B* wird die erstere mit Hilfe einer kleinen Elektrisiermaschine

auf konstantes Potential gebracht, während B mit einem Entladungselektrometer verbunden ist. In den Raum zwischen A und B werden die von einem seitlich aufgestellten Radiumpräparat ausgehenden Strahlen mittels eines Elektromagneten hineingelenkt und aus der Schwingungszahl der Elektrometerblättchen auf die Richtung der Radiumstrahlung zwischen beiden Platten geschlossen. Letzterem Zwecke dient auch eine lichtempfindliche Platte, auf welcher ein zickzackförmiger, dicker Bleistreifen liegt; werden die Radiumstrahlen elektromagnetisch auf die Platte gelenkt, so erweist sich, daß sie in der Nähe des Elektromagneten fast kreisförmig, in zunehmender Entfernung von demselben in abgeflachten Kurven verlaufen. H. P.

---

48. ***N. Hesehus.*** *Die Wärmewirkungen der Radiumstrahlen* (J. d. russ. phys.-chem. Ges. 35, Phys. T., S. 525—530. 1903). — Von zwei möglichst gleichen Thermometern wurde das eine der Radiumstrahlung ausgesetzt und aus der Differenz der Thermometerangaben die folgenden Schlüsse gezogen, die sich auch durch Versuche mit Thermoelementen bestätigten. Ein Körper, welcher der Radiumstrahlung ausgesetzt ist, zeigt zunächst eine Temperaturzunahme — bis zu 0,6° —, worauf er sich allmählich bis auf die Temperatur der Umgebung abkühlt. Ist letzteres eingetreten, so verliert der Körper eine Zeitlang seine Reaktionsfähigkeit gegenüber der Strahlung, wobei Metalle schneller als Glas die ursprüngliche Empfindlichkeit wieder erlangen. Ist ein Körper längere Zeit hindurch der Radiation ausgesetzt worden und hat er hierbei selbst Radioaktivität erlangt, so kühlt er sich zunächst — bis zu 0,1° — gegen das umgebende Medium ab, nimmt jedoch bald dessen Temperatur an. Hieraus kann gefolgert werden, daß das Radium keine unmittelbare Erwärmung hervorruft, seine Temperatur muß vielmehr, wie dies beim Verdunsten einer Substanz der Fall ist, niedriger sein, als diejenige der Umgebung und wird seine Energiestrahlung durch von außen her kommende Wärme aufrecht erhalten. Die Wärmewirkungen des Radiums kann man sich durch Absorption und Kondensation der ausgestrahlten Teilchen seitens des bestrahlten Körpers oder durch chemische Vorgänge in letzterem hervorgebracht denken. Um die Tatsache zu erklären, daß das Radium ohne merklichen

Gewichtsverlust eine bedeutende Energiemenge verausgabt, erinnert der Verf. daran, daß die Energie nicht nur von der Masse, sondern auch von der Geschwindigkeit abhängt. Nach Beketow (J. d. russ. phys.-chem. Ges. 35, Chem. T., S. 195. 1903) hat man sich zu denken, daß das Radiumatom sich im labilen Gleichgewichtszustande befindet und sich von selbst spaltet, wie ähnliches vom Wasserstoffsuperoxyd, Tellurwasserstoff, Antimonwasserstoff u. a. gilt. H. P.

---

49. ***N. Georgiewski.*** *Die Änderung der Abkühlungsgeschwindigkeit eines erwärmten, elektrisierten Körpers unter Einwirkung des Radiums* (J. d. russ. phys.-chem. Ges. 35, Phys. T., S. 553—564. 1903). — Setzt man einen erwärmten Körper der Radiumstrahlung aus, so zeigt seine Abkühlungsgeschwindigkeit keine Änderung. Anders dagegen verhält es sich, wenn dem Körper eine elektrische Ladung erteilt und das Gefäß, welches das den Körper umgebende Gas enthält, zur Erde abgeleitet wird. In diesem Falle vermehrt eine positive oder negative Ladung die Abkühlungsgeschwindigkeit und zwar um so mehr, je größer jene Ladung ist. Sowohl die α-, β- und γ-Strahlen des Radiums, als auch die β- und γ-Strahlen allein bewirken eine solche Vermehrung der Abkühlungsgeschwindigkeit, wie sich zeigt, wenn die α-Strahlen durch ein zwischengeschaltetes Glimmerblättchen von 0,17 mm Dicke zurückgehalten werden. Die Erhöhung der Erkaltungsgeschwindigkeit des Körpers ist größer im Falle einer negativen Ladung desselben, was in der relativ größeren Masse der positiven Ionen seine Erklärung finden soll. Die Erscheinung selbst wird auf eine infolge der Radiumstrahlung vermehrte Wärmeleitfähigkeit des umgebenden Gases zurückgeführt, analog der erhöhten elektrischen Leitfähigkeit. Die Kurven für den Zusammenhang zwischen Zunahme der Wärmeleitfähigkeit der Gase und dem Potential des erhitzten Körpers sind von derselben Form und haben dieselbe gegenseitige Lage wie die Kurven von Townsend (Phil. Mag. (5) 6, S. 571. 1902), welche die Beziehung zwischen den Größen α / p und X / p für die gleichen Gase bei der Ionisation ausdrücken. H. P.

---

50 u. 51. ***F. Wallstabe.*** *Untersuchungen über die Emanation des Radiums* (46 S. Diss. Halle 1903). — Im Auszug erschienen: *Über die Diffusion von Radiumemanation in Flüssigkeiten* (Physik. ZS. 4, S. 721—722. 1903). — Unter einem Rezipienten, welcher radiumhaltiges Baryumchlorid enthielt, befand sich als Diffusionszylinder eine vertikale zylindrische Glasröhre, welche mit Wasser resp. Toluol gefüllt wurde, und die zugleich zur Kathode eines unter dem Rezipienten ausgebildeten elektrischen Feldes von 200 Volt gemacht wurde. Der Zylinder hatte am Boden eine durch einen Hahn verschließbare Abflußröhre, welche luftdicht durch ein Loch der Grundplatte führte, so daß die einzelnen Flüssigkeitsschichten ohne Lüften des Rezipienten abgezapft werden konnten. Um Strömungen zu verhindern, die durch eventuelle kleine Temperaturdifferenzen auftreten konnten, wurde in den Flüssigkeiten ein Dichtigkeitsgefälle hergestellt, indem zuerst ein Drittel des Zylinders bei Wasser unter anderem mit einer konzentrierten Lösung von NaCl, bei Toluol mit Nitrobenzol gefüllt und darüber die reine Flüssigkeit geschichtet wurde. Nach 24 stündigem Stehenlassen begannen sodann die eigentlichen Versuche, die sich über 2 bis 7 Tage ausdehnten. Die einzelnen Schichten wurden mittels Kondensators und Quadrantenelektrometers hinsichtlich der in ihnen enthaltenen Emanationsmenge untersucht, und es zeigte sich, daß die Aktivität mit der Tiefe unter der Flüssigkeitsoberfläche abnahm.

Dafür, daß die Flüssigkeiten Emanation enthielten, spricht der Umstand, daß bei Wasser 1 Stunde nach Versuchsbeginn, bei Toluol schon nach 18 Minuten der Maximalwert der Aktivität erreicht wird, um dann langsam abzunehmen. Bei den festen Körpern dagegen, welche keine Emanation enthalten, nimmt die Aktivität (ausgenommen bei ganz kurzer Aktivierungsdauer, vgl. Beibl. 27, S. 666) sofort ab. Ferner ließ sich durch einen über die Flüssigkeitsschicht hinstreichenden Luftstrom die Emanation durch einen Baumwollepfropfen hindurch in den Kondensator treiben, ohne ihre Wirksamkeit einzubüßen.

Das für die Diffusion der Emanation in Flüssigkeiten geltende Gesetz ist dasselbe, wie das für die Wärmeleitung in einem zylindrischen Stabe mit Wärmeabgabe nach außen:

$$\frac{\partial \varrho}{\partial t} = -\alpha \varrho + k \frac{\partial^2 \varrho}{\partial x^2},$$

wo ϱ die Emanationsdichte in dem Querschnitte mit der Abszisse x, k der Diffusionskoeffizient und α ein Koeffizient ist, der mit der Umsetzung der Emanation zusammenhängt.

Für den stationären Zustand, der schon nach 2 Tagen eingetreten war, liefert uns die Differentialgleichung das Integral:

$$\varrho = \varrho_0 . e^{-\lambda x}, \quad \text{wo } \lambda = \sqrt{\frac{\alpha}{k}};$$

dabei ist ϱ_0 die Dichte für $x = 0$.

Eine Verschiedenheit des Wertes von λ für verschiedene wässerige Lösungen konnte nicht konstatiert werden, so daß es nur auf das Lösungsmittel anzukommen scheint.

Es ergab sich für Wasser $\lambda = 1{,}6$ cm^{-1}, für Toluol $\lambda = 0{,}75$ cm^{-1}. Ferner ergab sich für Wasser $\alpha = 0{,}17$ Tag^{-1}, für Toluol $\alpha = 0{,}21$ Tag^{-1}.

Es folgt somit, daß der Diffusionskoeffizient für Wasser $k = 0{,}066$ cm^2 / Tag, für Toluol $k = 0{,}373$ cm^2 / Tag ist. Diese Werte sollen nur als Annäherungswerte gelten.

Die Größe des Diffusionskoeffizienten spricht für ein beträchtliches Molekulargewicht der Emanation.

Zum Schlusse der Dissertation sind noch einige Versuche *über das Leitvermögen des aktivierten destillierten Wassers* mitgeteilt, die indessen zu keinem Resultate geführt haben.

P. E.

---

52. *G. C. Simpson. Über Ladung durch Ionenadsorption und ihre Beziehung zu der permanenten negativen Ladung der Erde* (Phil. Mag. (6) 6, S. 589—598. 1903). — Zeleny hatte gezeigt, daß röntgenisierte Luft, wenn sie über einen isolierten Metallkörper hinstreicht, diesen negativ lädt, eine Erscheinung, die der Genannte auf eine größere Beweglichkeit, Townsend, der sie bestätigte, auf eine größere Diffusionsgeschwindigkeit der negativen Ionen zurückführte. Elster und Geitel hatten die Erklärung der dauernden negativen Eigenladung des Erdkörpers der Atmosphäre gegenüber auf diese Erscheinung der Ionenadsorption, deren Theorie Riecke genauer entwickelte, gegründet; den erwähnten Versuchsergebnissen von Zeleny und Townsend standen aber diejenigen von Villari entgegen, der fand, daß

der vom ionisierten Luftstrome bestrichene Metallkörper positiv oder negativ geladen würde, je nachdem der Strom mit großer oder geringer Reibung an ihm entlang ginge. Um die hier vorliegenden Verhältnisse klar zu stellen, wurde vom Verf. an einen Metallkasten, in dem die Luft mittels Röntgenstrahlen ionisiert werden konnte, zunächst eine Glasröhre von 10 cm Länge, an diese ein Stück Metallrohr von 5 cm, an dieses wiederum ein Glasrohr von 20 cm Länge, und endlich an letzteres ein zweites, 5 cm langes Metallrohr gesetzt. Wurde nun die ionisierte Luft aus dem Kasten durch die Röhren getrieben, so wurde das erste Metallrohr *negativ*, das zweite Rohr aber *positiv* geladen, so daß der Luftstrom zuerst, unmittelbar nachdem er den Ort der Ionisation verlassen hatte, negative Elektrizität, später aber positive Ladungen in überwiegender Menge abgab. Dieses Verhalten stimmt sowohl mit den Versuchsergebnissen von Zeleny, wie mit denen von Villari überein, wie der Verf. näher zeigt. Denn beider Ergebnisse werden verständlich, wenn man annimmt, daß den negativen Ionen eine größere Diffusionsgeschwindigkeit zukommt. Um dies ganz unabhängig von elektrischen Wirkungen nachzuweisen, wurden Wirbelringe von ionisierter Luft aus einem Wirbelkasten herausgeklopft und in einem mit dem Elektrometer verbundenen Käfige aus Metallgaze aufgefangen: In 20 cm Entfernung konnte keine Ladung der Ringe mehr nachgewiesen werden, aber in geringeren Entfernungen zeigten deutliche positive Ladungen, daß die schneller beweglichen negativen Ionen unterwegs bereits zum Teil ausgewandert waren. Wenn sich die negativen Ionen auf Tabakrauch, der der wirbelnden Luft beigemischt wurde, oder feinem Sande, der durch die durch eine Flamme ionisierte Luft fiel, festsetzen konnten, wurde negative Ladung durch diese Vehikel übertragen, während die Auswanderung positiver Teilchen beim Sande direkt nachweisbar war. In allen den genannten Fällen kamen die Ladungen durch Ionenadsorption dadurch zustande, daß Luft aus dem Bereiche eines starken Ionisators an Orte gelangte, wo Diffusion der Ionen in einen nahezu ionenfreien Raum hinein stattfand.

Bei der Atmosphäre liegt aber die Sache wesentlich anders, sofern wir ihre Ionisierung auf die Wirkung eines in

ihr gleichmäßig verteilten radioaktiven Gases, etwa einer „Emanation“ zurückführen. Daß in einem *konstant* und *gleichförmig* ionisierten Raume keine negative Ladung eines isoliert aufgestellten Leiters eintritt, schloß der Verf. aus folgenden Versuchen: Ein langer, an das Quadrantenelektrometer angeschlossener, innerhalb einer mit Zinnfolie bekleideten Holzröhre geführter Kupferdraht zeigte nach längerer Zeit immer dieselbe positive Ladung, ein verzinkter Eisendraht eine negative Ladung. Ferner waren verschiedene, mit dem Elektrometer durch Drähte desselben Materials verbundene Metalle innerhalb eines großen Metallkäfigs aus verzinktem Eisendrahte etwa eine Stunde nach Aufhebung der Verbindung mit dem geerdeten Käfige zu Potentialen geladen, die genau ihrer Stellung zum Zink in der Voltaschen Spannungsreihe entsprachen. Erhöhung der Leitfähigkeit der Luft durch Röntgenstrahlung hatte nur den Erfolg, die schließliche Spannungsdifferenz schneller herbeizuführen. Die Metalle verhalten sich der ruhenden, ionisierten Luft gegenüber also nur wie Elektroden, die in einen Elektrolyten von geringerer oder größerer Leitfähigkeit eingetaucht sind, ohne daß sich ein irgendwie nennenswerter Potentialsprung des Metalles gegenüber der umgebenden ruhenden ionisierten Luft geltend macht. Wenn auch zunächst mehr negative Ionen adsorbiert werden, so befinden sich doch die zugehörigen positiven Ionen innerhalb der molekularen Wirkungssphäre, es muß sich eine Art elektrischer Doppelschicht bilden; irgendwelche Feldwirkung nach außen hin ist ausgeschlossen. Auch wenn die Luft mittels eines elektrisch betriebenen Ventilators mit 6 m/sec Geschwindigkeit durch den Käfig getrieben wurde, zeigten sich weder an den Metallstücken, noch an den von der Achse isolierten Ventilatorflügeln selbst deutliche Spuren einer Ladung (außer gelegentlichen schwachen positiven Ladungen). Daß trotzdem die Ionenadsorption dabei eine sehr beträchtliche war, wurde in der Weise nachgewiesen, daß der Ventilator in einen großen Metallkasten gesetzt wurde und die Luft vor, während und nach der Bewegung mittels des Ebertschen Aspirationsapparates auf ihren Ionengehalt hin untersucht wurde; es ergaben sich dabei Abnahmen von 0,4 auf 0,1 Einheiten pro Kubikmeter, ohne daß eine Unipolarität bemerkt werden konnte. Eb.

A. Friessner. Über die elektrolytische Oxydation der schwefligsauren Salze und über die elektrochemische Bildung von Dithionat (ZS. f. Elektrochem. 10, S. 265—289. 1904).

J. Becquerel. Die Radioaktivität der Materie (Éclair. électr. 39, S. 5—10, 161—167. 1904).

W. Marckwald. Vortrag über Radioaktivität (Elektrot. ZS. 25, S. 327—330. 1904).

Franklin. Eine Demonstration von Magnetostriktion (Nat. 69, S. 581—582. 1904).

C. Searle. Über die Berechnung von Kapazitäten, ausgedrückt durch die Koeffizienten der elektrostatischen Induktion (Cambridge Proc. 12, S. 378—388. 1904).

J. Hettinger. Mitteilung zur Theorie der drahtlosen Telegraphie (Éclair. électr. 38, S. 481—486. 1904).

C. Tissot. Über die Aufzeichnungen des magnetischen Detektors (J. de Phys. 4, S. 209—211. 1904).

Kosmische Physik.

53. *J. A. McClelland. Ionisation in atmosphärischer Luft* (Dublin Trans. (2) 8, S. 57—64. 1903). — Zwei horizontale perforierte Zinkplatten von 25,5 × 25,5 cm² standen sich in 1,8 cm Abstand gegenüber; die untere ruhte auf Paraffinklötzen, die auf den mit Zinnfolie überklebtem Grundbrette standen, durch das, vermittelst Paraffin isoliert, Zuleitungen zu beiden Platten hindurchführten. Die untere Platte war mit einem Quadrantenpaare eines Elektrometers (1 Volt = 60 mm Ausschlag) verbunden und konnte durch Ausheben eines Drahtbügels aus zwei Quecksilbernäpfchen von Erde abgenommen oder durch Einsenken desselben an Erde gelegt werden. Die obere, von einer isolierten Klemme gehaltene Platte stand mit einer Ladebatterie in Verbindung. Durch eventuelle Isolationsmängel konnte der zwischen den Platten übergehende Ionenstrom nur vermindert werden, ausgeschlossen aber war eine Ladung der unteren Platte über die Stützen hinweg, da diese alle auf geerdeten Zinnfoliestücken standen. Zum Schutze gegen Influenzwirkungen war das Ganze von einem mit Stanniol

ausgekleideten Glaskasten bedeckt, dessen Ränder in eine mit Quecksilber oder Glyzerin gefüllte Nut in dem Grundbrette tauchten, so daß ein nahezu luftdichter Abschluß erzielt wurde. Die gefundene Beziehung zwischen E.M.K. und Stromstärke ist die bekannte, für die Leitung durch Gasionen charakteristische. Daß wir es hier wirklich mit Ionenleitung zu tun haben, wurde noch durch die Wirkung eines elektrostatischen Hilfsfeldes erwiesen: Der erwähnte Glaskasten wurde durch einen dauernd mit der Erde verbundenen Kasten aus durchlöcherten Zinkplatten ersetzt, der von einem zweiten, weiteren, aber isoliert aufgestellten, ebenso durchlöcherten Metallkasten umgeben war. Wurde das Ganze in einen mäßig starken Luftstrom gesetzt, welcher Ionen durch die Öffnungen der Kästen dem Innern zuführte, und wurde der äußere Kasten + geladen, so vermehrte das von außen nach innen gerichtete Feld zwischen den beiden Kästen den positiven Ionenstrom im Innern, verminderte den negativen und umgekehrt bei negativer Ladung des äußeren Kastens. Der Betrag an Ionen, den der Verf. im frisch gelüfteten Zimmer findet, ist wesentlich höher als er in geschlossenen Räumen von Wilson und Rutherford gefunden wurde; rund 680 Ionen konnten einem Kubikzentimeter des Zwischenraumes zwischen den Platten pro Sekunde entnommen werden, was etwa einem Gehalte von $^1/_4$ elektrostatischer Mengeneinheit pro Kubikmeter entspricht (einem Werte, wie er mit dem Ebertschen Aspirationsapparate auch bei uns im Durchschnitte erhalten wird). Die Ionisation wechselte stark; die Maximalwerte übertrafen die Minimalwerte um das $2^1/_2$-fache; besonders hohe Werte wurden nach anhaltendem Regen, wohl im Zusammenhange mit der von demselben herabgebrachten Radioaktivität beobachtet. Bei schwachen Regenschauern dagegen wurden die kleinsten Werte erhalten, wohl weil dann die Ionen als Kondensationskerne für den Wasserdampf dienten und niedergeschlagen wurden. Die Erscheinungen deuten auf eine radioaktive Substanz, die in der Atmosphäre verbreitet ist, als Ursache ihrer natürlichen Ionisation. Eb.

---

54. ***R. Börnstein.*** *Einige Versuche über Elektrizitätszerstreuung in Luft* (Verh. d. D. Physik. Ges. 5, S. 404—414. 1903; Physik. ZS. 5, S. 20—25. 1904). — In Kellerräumen

in und bei Berlin ergaben sich in dem feinkörnigen Talsandboden dieser Gegend ebenfalls höhere Zerstreuungswerte als im Zimmer. Wurde Bodenluft mittels eines Stahlhohlbohrers, wie er zu geologischen Untersuchungen dient, aus verschiedenen Tiefen entnommen, so ergaben sich in dieser Werte der Leitfähigkeit, die bis zu dem 30-fachen der für Zimmerluft ermittelten Größe anstiegen, um dann in der charakteristischen Weise allmählich wieder abzuklingen; dabei war ebenso wie bei den Münchener Beobachtungen ein Überwiegen der Zerstreuung negativer Ladungen angedeutet. Versuche, dem Grundwasser radioaktivierende Emanation zu entnehmen, führten an den genannten Orten nicht zum Ziele, dagegen wurde die Leitfähigkeit von Luft, welche mit *beständig erneuertem* Wasserleitungswasser geschüttelt wurde, bis zum zehnfachen Betrage erhöht, während eine noch so innige Berührung der Luft mit einer abgeschlossenen begrenzten Wassermasse keine Erhöhung herbeizuführen vermochte. Es scheint also, daß in dem Wasser Spuren der Emanation gelöst sind, die beim Schütteln an die Luft zum Teil abgegeben werden. Eb.

---

55. *A. Hjuler. Messungen der luftelektrischen Spannung* (Publikat. d. zweiten dänischen Pamir-Expedition. 25 S. Kopenhagen 1903). — Bei Gelegenheit der zweiten dänischen Pamir-Expedition wurden von dem Verf. in den 4000 m und höher gelegenen Tälern des Pamir und seiner Umgebung zahlreiche luftelektrische Messungen mit Flammen- oder Wasserkollektoren und dem Exnerschen Elektroskope angestellt. Der Kollektor wurde der Reihe nach in verschiedenen Höhen über dem Boden aufgestellt; für jede Höhe wurde eine größere Anzahl von Potentialmessungen angestellt und dann das gesamte Zahlenmaterial — in geeigneter Weise ausgeglichen — zur Berechnung des Potentialunterschiedes eines 2 m über dem Boden gelegenen Punktes gegen die Erdoberfläche, sowie der Änderung des Gefälles pro Meter mit der Höhe benutzt. Fast durchweg ergaben sich, wie bei uns, positive Gefälle, aber von auffallend kleinem Betrage; das Gefälle nahm mit der Erhebung über dem Boden fast durchweg merklich ab. Eb.

---

56. *L. v. Szalay. Über Blitzphotographien* (Met. ZS. 20, S. 341—347. 1903). — Nach einer historischen Übersicht über frühere bemerkenswerte Blitzaufnahmen beschreibt der Verf. eine Blitzaufnahme vom 17. August 1902. Es kann hier in die Einzelheiten dieser Beschreibung nicht eingegangen werden, und nur bemerkt werden, daß der Verf. aus derselben schließt, daß nicht alle Blitze Entladungen oszillatorischer Natur sind. S. G.

---

57. *U. Behn. Über Photographien von Perlschnurblitzen* (Met. ZS. 20, S. 379—380. 1903). — Der Verf. begründet die Meinung, daß es sich bei vielen Aufnahmen von sogenannten Perlschnurblitzen nur um Abbildungen von mit Wechselstrom betriebenen Bogenlampen handelt, deren Bild sich während einer zufälligen geringen Bewegung der Kamera über eine Ecke der photographischen Platte bewegt hat. S. G.

---

58. *Ph. Fox. Das Blitzspektrum* (Astrophys. J. 18, S. 294—297. 1903). — Mit einem Objektivprisma wurden Blitzaufnahmen gemacht und das entstehende Spektralbild mit dem Spektrum eines Funkens zwischen Silberelektroden in Luft verglichen. Es zeigt sich eine Übereinstimmung beider Spektren. Das Blitzspektrum verhält sich jedoch insofern besonders, als in einzelnen Fällen einzelne Linien im Verlauf des Blitzes variable Intensität zeigen. Eine Tafel gibt die besten Aufnahmen wieder. Kn.

---

59. *C. Runge. Über das Spektrum des Nordlichtes* (Astrophys. J. 18, S. 381—382. 1903). — Paulsen hat in seinem Bericht über das Nordlicht für den Pariser Kongreß das Nordlichtspektrum mit dem Kathodenlicht in einer mit Sauerstoff, Stickstoff und Kohlenoxyd gefüllten Vakuumröhre verglichen und eine enge Beziehung zu finden geglaubt. Der Verf. zeigt, daß man das gleiche mit besseren Gründen für die Kryptonlinien behaupten könne. Übrigens sei eine Entscheidung nicht möglich, so lange die Nordlichtlinien nicht genauer gemessen seien; die einzige einigermaßen bekannte Nordlichtlinie λ 5570 spreche zugunsten des Kryptons. Kn.

Allgemeines.

60 u. 61. ***F. Wald.*** *Kritische Studie über die wichtigsten chemischen Grundbegriffe* (W. Ostwalds Ann. d. Naturphil. 1, S. 15—19, 182—216. 1902). — *Über einen alten Denkfehler in der Chemie* (Ibid. S. 470—472). — Der erste kurze Aufsatz will den Leser nur vorbereiten auf den zweiten ausführlicheren. Beanstandet wird in diesem zweiten, daß man chemische Verbindungen zu sehr als *fertig* existierende Gebilde, statt als Produkte von *Operationen*, d. i. als Präparate betrachtet. „Ein halb herrenloses Gebiet, das der physikalischen Chemie, entnimmt der Chemie den Stoff, der Physik die Methode". Die Atomhypothese nahm Kräfte an, die direkt zwischen den Atomen, und Kräfte, die zwischen den Molekülen wirken; aber sogar gleichsam Molekülmoleküle mußten (wo die Valenztheorie nicht reichte) angenommen werden. Es seien nur mehr oder minder unwesentliche Momente, die darüber entscheiden, ob Stoffe von konstanter Zusammensetzung (homogene „chemische" Verbindungen) oder Stoffe von veränderlicher Zusammensetzung (homogene „physikalische" Mischungen, z. B. Lösungen) entstehen. Um diese Idee schärfer darzulegen, knüpft Wald an Gibbs Phasenbegriff und Phasenregel an (die Anzahl der unabhängigen Variationen beträgt $n + 2 - r$, wenn n die Anzahl der unabhängigen Bestandteile und r die Anzahl der ungeändert bleiben sollenden Phasen ist. S. 187). Später (S. 195) wird die chemische Identität von Stoffen mittels dieser Phasenregel definiert (für $n = 1$). Walds „erste exakte Definition einer chemischen Verbindung" lautet dahin, daß „*alle* diese unabhängigen Variationen vorgenommen wurden und daß gleichwohl die eine Phase in ihrer Zusammensetzung ungeändert geblieben ist". Diese Auffassung stamme in gewissem Sinne schon von Berthollet her. „Elementen kommt durchaus keine Vorzugsstellung vor anderen Individuen zu" (S. 191). Dabei soll die „Existenz elementarer Stoffe durchaus nicht bestritten werden" (S. 198). Um die bisher gebrauchten Begriffe der „Zusammensetzung" und der „Bestandteile" noch tiefer zu prüfen, wird auf die Bildung des Begriffes Stoff zurückgegangen

(S. 193). Es wird unterschieden zwischen der Aussage *a wird b* und *a ist b* (S. 197). Nur weil dieser Unterschied nicht gemacht worden war, mußte der Begriff von Stellungsisomerien gebildet werden, und ihre Tatsache schien das stärkste Argument für die Atomhypothese. Von Prozessen nach den Schematen

$$a_1 = b_1 \ldots . \quad (1), \qquad c_2 = d_2 + e_2 + \ldots . \quad (2)$$

$$f_3 + g_3 + \ldots . = h_3 + i_3 + j_3 + \ldots . \quad (3)$$

hält man (1) für Alchymie, überträgt die besondere Wertschätzung auf Gleichungen von der Form (2) und faßt Gleichungen nach (3) als algebraische Summe von Vorgängen nach (2) auf. Letztere Auffassung läßt die Zwischenstadien unbeachtet. Wald hält es für „sehr wohl möglich, daß die Behauptung von der Wiederabscheidbarkeit eines jeden Bestandteiles aus seinen Verbindungen durchaus falsch ist, sobald man nicht allein an die Abscheidung je irgend eines Bestandteiles von Fall zu Fall denkt, sondern an die Wiederabscheidung aller Bestandteile überhaupt, oder allgemeiner an die Herstellung des Anfangszustandes betreffs aller Stoffe, von welchen man zu Beginn der Operationen ausgegangen war. „*Dies* die Gründe des Zweifels an beständigen Bestandteilen. Auf die Frage, wie viel beständige Reaktionen eine gegebene Anzahl von Stoffen durchmachen kann“, wird durch Betrachtungen geantwortet, die der Theorie linearer Gleichungen mit mehreren Unbekannten analog sind. Über das hiernach Mögliche hinaus bleibt es aber „auffallend, daß bei chemischen Reaktionen nicht jedesmal ebensoviele Stoffe plus einem bei jeder Reaktion erscheinen, als es Stammkörper gibt, ja daß sogar Reaktionen mit mehr als etwa *sechs* ursprünglichen plus neu gebildeten Stoffen bereits sehr selten sind“. In der Aufgabe, die möglichen Beziehungen zwischen den Quantitäten der Stammkörper und eventueller Bestandteile zu finden, handelt es sich um ein Maximum von denkbaren Reaktionen bei einem Minimum reagierender Stoffe (S. 211). Da man es instinktiv herausgefühlt hatte, daß die Quelle aller Schwierigkeiten in dem *algebraischen* Rechnen gelegen war, wurde eine gewisse Art *geometrischen* Kalküls zur Anwendung gebracht, und dadurch ist man zu den Strukturformeln gekommen. Sie werden entbehrlich werden und mit ihnen die Atomtheorie.

In der dritten Abhandlung wird der „Denkfehler“ darin gesehen, daß, weil „niemand ohne Versuch voraussagen kann, wie viele Produkte zwei oder mehrere bisher unbekannte Körper bei ihrer Wechselwirkung geben würden“, es auch „überhaupt keiner Erklärung bedarf, wenn z. B. Chlor und Natrium im allgemeinen immer zwei Produkte und nur bei *einem* ganz bestimmten Gewichtsverhältnis Kochsalz *allein* geben“. — „Natürlich folgt aus dieser Überlegung noch keine Erklärung der stöchiometrischen Gewichtsbeziehungen“; doch vermutet der Verf., die Erklärung werde sich daraus ergeben, daß überhaupt viel weniger Produkte entstehen *können*, als die Zahl der Elemente selbst beträgt. (Und wie erklärt sich dann dieses „können“? Die Atomhypothese hatte ein solches Zurückschieben der Fragen nicht nötig.) A. Höfler.

---

62. ***J. C. Poggendorffs** biographisch-literarisches Handwörterbuch zur Geschichte der exakten Wissenschaften. IV. Band, herausgegeben von J. A. von Oettingen* (16. u. 17., 18. u. 19. Lief. S. 1081—1368. Leipzig, J. A. Barth, 1903). — Die neuen Doppellieferungen umfassen die Namen von Noetling bis Reicher und von Reiff bei Schwab. W. K.

---

63. *Verhandlungen der Gesellschaft deutscher Naturforscher und Ärzte zu Kassel. 1903. 1. Teil* (282 S. Leipzig, F. C. W. Vogel, 1904). — Der Bericht über die allgemeinen Sitzungen und über die Sitzungen der beiden Hauptgruppen der letztjährigen Naturforscher-Versammlung ist erschienen. Von physikalischem Interesse sind die Verhandlungen über den gegenwärtigen Stand der Mechanik, in der Sitzung der naturwissenschaftlichen Hauptgruppe, auf die wir bereits nach anderen Quellen hingewiesen haben (vgl. Beibl. 28, S. 259). W. K.

---

64. *Proceedings of the American Association for the Advancement of Science. 49. Meeting held at New-York. June 1900* (Easton, Published by the Permanent Secretary, 1900). — Die Eröffnungsansprache des Vorsitzenden der physikalischen Sektion behandelt die Kathodenstrahlen. Die in der Sektion gehaltenen Vorträge werden meist nur in kurzen Berichten

wiedergegeben. Die Mehrzahl von ihnen ist in den Beiblättern bereits besprochen (vgl. Nichols, 26, S. 268; Merritt u. Stewart, 24, S. 844; Allen, 26, S. 78; Wood, 25, S. 128; Fessenden, 24, S. 854). Nicht erwähnt ist in den Beiblättern bisher die auf S. 74—76 gegebene Beschreibung einer prozentischen Brücke nebst Anwendungen von Herschel C. Parker. W. K.

---

65. *C. Christiansen und Johs. J. C. Müller. Elemente der theoretischen Physik. Mit einem Vorwort von Prof. Dr. E. Wiedemann. Zweite verbesserte Auflage* (VIII u. 532 S. geh. ℳ 10,00, geb. ℳ 11,00. Leipzig, J. A. Barth, 1903). — Das Christiansensche Buch ist vor 10 Jahren von Prof. E. Wiedemann in Deutschland eingeführt worden. Die zweite Auflage, die nunmehr nötig geworden ist, weist gegen die erste eine kleine Vermehrung des Umfanges und Inhaltes auf durch Hinzufügung einiger neuer Abschnitte über Diffusion und Osmose und über Elektrolyse, und stellenweise Ergänzung des Inhaltes. Im übrigen ist das Buch in seinem ganzen Charakter unverändert geblieben, was der Ref. nicht ohne Bedauern wahrgenommen hat. Auf dem Gebiete der Elektrizität ist die Darstellung doch recht veraltet und der Kreis der behandelten Probleme gar zu knapp bemessen. Hier wäre eine Anpassung an die moderne Anschauung, eine Behandlung des ganzen Gebietes auf Grundlage der Maxwellschen Theorie doch sehr wünschenswert gewesen. W. K.

---

66. *E. Bouant. Cours de Physique. Deuxième Fascicule (Optique, Électricité) pour la Classe de Première C et D* (Paris, F. Alcan, 1903). — Der Verf. behandelt in dieser dritten und vierten Abteilung seines Unterrichtswerkes die Optik und die Lehre vom Magnetismus und der Elektrizität etwa in dem Umfange, wie es in den höheren Lehranstalten Preußens geschieht; die Anordnung des Stoffes weicht dagegen in manchen Punkten von der bei uns üblichen ab. Die Interferenz, Beugung und Polarisation des Lichtes werden nicht behandelt und sind ebenso wie die Theorie des Ruhmkorffschen Induktors, der Transformatoren und Wechselströme etc. dem „Troisième Fascicule: Compléments", das 1904 erscheinen soll, vorbehalten. In der Optik ist den wissenschaftlichen Grundlagen der Photo-

metrie ein breiter Raum gewidmet. (Merkwürdigerweise geschieht des Lummer-Brodhunschen Photometers keine Erwähnung.) Der theoretischen Behandlung der Reflexion und Brechung des Lichtes, sowie der optischen Instrumente sind stets ausführlich durchgerechnete Zahlenbeispiele zur weiteren Erläuterung angefügt. Die Abhängigkeit der Ablenkung eines gebrochenen Lichtstrahls von der Richtung des einfallenden vom Einfallswinkel, sowie die Ableitung der Minimalablenkung bei der Brechung durch ein Prisma und die damit verbundene Bestimmung des Brechungsquotienten sind mit Zuhilfenahme einer einfachen geometrischen Betrachtung ohne Benutzung von Methoden der Maximalrechnung recht klar und elegant dargestellt. Bei der (nur auf Grund der Gesetze der geometrischen Optik durchgeführten) Behandlung der optischen Instrumente ist auf die praktischen Anwendungen großes Gewicht gelegt. (Die verschiedenen vorkommenden Anomalien der Augen und die dadurch bedingten Brillen werden eingehend besprochen). In der Lehre vom Magnetismus und der Elektrizität ist das absolute Maßsystem konsequent durchgeführt. Die Begriffe Potential, Kapazität, elektrische Energie etc. sind in breiterem Umfange behandelt als es meistens in deutschen Lehrbüchern der Fall ist. Auch hier sind bei jeder sich darbietenden Gelegenheit Zahlenbeispiele zur Erläuterung angefügt. Den Schluß bilden die Anwendungen der Elektrizität und die Darstellung der Bedingungen für eine ökonomische Übertragung der elektrischen Energie. Die Darstellung ist, wie so oft in französischen Arbeiten, durchaus klar und oft elegant, wenn auch häufig die angeführten und durch Figurenskizzen erläuterten Versuche nur Gedankenversuche sind, die sich in der dargestellten Form kaum oder nur schwer praktisch im Unterrichte ausführen lassen dürften. Angefügt sind dem Werke eine Reihe von biographischen Notizen über die in demselben erwähnten hervorragenden Physiker. A. D.

---

67. ***K. Fuss*** *und* ***G. Hensold.*** *Lehrbuch der Physik, für den Schul- und Selbstunterricht. 5. verbesserte und vermehrte Auflage. Allgemeine Ausgabe* (XIII u. 542 S. Mit vielen Übungsaufgaben, 1 Spektraltafel in Farbendruck und 422 in den Text gedruckten Abbildungen. geb. ℳ 5,70. Freiburg i. Br., Herdersche

Verlagsbuchh., 1903). — Das bereits früher in den Beiblättern (19, S. 105) besprochene Werk erscheint in seiner jetzigen 5. Auflage in einer durch die Berücksichtigung der neuen Lehrpläne vom 1. Juli 1901 für Seminarien und höhere Schulen etc. bedingten etwas veränderten Form. Die Stoffe, die im vorbereitenden Kursus der höheren Lehranstalten durchgenommen werden sollen, sind durch ein Sternchen gekennzeichnet. Das Buch ist mit vielem Fleiße und großer Sorgfalt ausgearbeitet und es ist auf die deutliche, durch den Druck hervorgehobene Abgrenzung des Stoffes, sowie auf die saubere Herstellung der Figuren großer Wert gelegt. Den einzelnen Abschnitten sind durchgeführte Zahlenbeispiele und Übungsaufgaben, sowie, in Fußnoten, kurze biographische Notizen über die in Betracht kommenden Physiker angefügt. Den Schluß jedes größeren Abschnittes bildet ein kurzer Überblick über die Entwickelungsgeschichte der besprochenen Disziplin. Die Darstellung ist (von kleinen Ungenauigkeiten abgesehen) klar und geschickt. Damit das Buch auch für die oberen Klassen höherer Lehranstalten geeignet würde, wäre es wünschenswert, daß die Verf. in einer neuen Auflage für *sämtliche wichtigen Gesetze und Formeln Ableitungen* geben möchten. So vermissen wir z. B. (um nur einiges herauszugreifen) die Ableitung der Pendelformel, die Minimalablenkung beim Prisma, die Herleitung der Formel für die Brennweite der Linsen, die Kirchhoffschen Gesetze der Stromverzweigung etc. Auch die Wirkungsweise der Dynamomaschinen könnte eingehender besprochen werden. — Neu hinzugekommen sind kurze Andeutungen über das Wesen der Interferenz, Polarisation und Doppelbrechung des Lichtes, sowie die neuesten Errungenschaften der Wissenschaft (Röntgenstrahlen, drahtlose Telegraphie etc.). Für sechsklassige sowie für Präparandenanstalten und Seminarien kann das Buch warm empfohlen werden. A. D.

---

68. ***K. Fuss und G. Hensold.*** *Lehrbuch der Physik für den Schul- und Selbstunterricht. 6. verbesserte Auflage. Gekürzte Ausgabe, nach den bayrischen Lehrplänen vom 30. Juli 1898 bearbeitet* (XVI u. 376 S. Mit vielen Übungsaufgaben, einer Spektraltafel in Farbendruck und 328 in den Text gedruckten Figuren. geb. M 4,65. Freiburg i. Br., Herdersche

Verlagsbuchh., 1903). — Auch für diese (gekürzte) für die bayrischen höheren Schulen bestimmte Ausgabe des Fuß-Hensoldschen Lehrbuches ist im wesentlichen dasselbe zu bemerken wie für die allgemeine Ausgabe. Bei der für diese Ausgabe nötigen Beschränkung der Anwendungen elementar-mathematischer Betrachtungen wäre es wohl besser, statt der Scheinableitungen mancher Gesetze gar keine zu geben und, wie es an anderen Stellen geschehen ist, nur die Formel anzuführen mit der Bemerkung, daß eine *Ableitung* nicht gegeben wird.

Auch diese Ausgabe kann für den vorbereitenden physikalischen Lehrgang an höheren Schulen und Seminarien warm empfohlen werden. A. D.

---

69. ***H. Püning.*** *Lehrbuch der Physik für die oberen Klassen höherer Lehranstalten (im Anschluß an desselben Verfassers Grundzüge der Physik). Dritte Auflage* (352 S. Mit 343 Fig. und 1 Spektraltaf. ℳ 3,60. Münster i. W., Aschendorffsche Buchh., 1903). — Das Buch behandelt zunächst die Mechanik der festen, flüssigen und luftförmigen Körper, dann die Lehre von der Wärme, den Magnetismus, die Elektrizität, den Schall und zum Schlusse das Licht. In einem Anhange werden die mathematische Geographie und die Elemente der Astronomie und kosmischen Physik behandelt. Zwei Vorzüge sind dem Buche nachzurühmen: einmal eine weise Beschränkung auf das Wichtigste und Wesentliche und für die Schüler Begreifbare, sodann eine vortreffliche klare Darstellung auch der schwierigeren Teile der Physik (z. B. des elektrischen Potentials). Auch auf eine gute sprachliche Form der Darstellung ist besondere Sorgfalt verwendet. Die neuesten Fortschritte und wichtigen Theorien sind mit in den Kreis der Betrachtungen gezogen. In der Beschränkung der Benutzung elementar-mathematischer Entwicklungen scheint dem Ref. etwas zu weit gegangen zu sein. Bei den sonst guten Darstellungen der mechanischen Wärmetheorie und der Gesetze der elektrischen Ströme könnte z. B. etwas mehr Mathematik nicht schaden. Sehr dankenswert und interessant sind die historischen Exkurse über die Entwicklung der einzelnen physikalischen Disziplinen. (Bei den optischen

Instrumenten vermissen wir einen Hinweis auf die modernen Prismenfernrohre. Auf S. 164 möchten wir den Satz, daß die von sämtlichen Flächenteilchen eines geladenen [isolierten] Leiters auf ein bestimmtes derselben ausgeübten abstoßenden Kräfte sich aufheben, beanstanden; es heben sich nur die Tangentialkomponenten dieser Kräfte auf. Bei der Darstellung der Ebbe und Flut, S. 344, ist es nicht richtig, zu sagen, daß durch die Anziehung des Mondes auf die Erde die Schwerkraft der Erde an *den* Punkten *A* und *B* [den Durchschnittspunkten der Mond-Erdzentrale mit der Erdoberfläche] vermindert wird.) A. D.

---

70. ***J. Russner.*** *Lehrbuch der Physik für den Gebrauch an höheren Lehranstalten und zum Selbstunterricht* (498 S. m. 776 Abbild. i. Texte u. 1 Spektraltaf. Hannover, Gebr. Jännecke, 1903). — Das vorliegende Lehrbuch der Physik stellt sich gewissermaßen als eine abgekürzte Darbietung desjenigen Stoffs dar, der in desselben Verf. für angehende Lehrer bestimmten, in 5 Teilen erschienenen „Elementaren Experimentalphysik" gegeben ist. Als Anhänge sind die Elemente der Astronomie und mathematischen Geographie, die Elemente der Meteorologie und eine Tafel vierstelliger trigonometrischer Funktionen beigefügt. Wenn auch die Anordnung des überreichen Stoffs zuweilen von der sonst in Schulbüchern üblichen abweicht, so bewegt sich die Darstellung doch in den hergebrachten Formen. Der große Umfang des Buches ist wohl nur dem Wunsche zuzuschreiben, möglichst vollständig zu sein und den ganzen Stoff der „elementaren Experimentalphysik" in kleinerem Rahmen zu bewältigen. Außer diesem ist noch neu die Elektronen- und Ionenhypothese aufgenommen. Die Darstellung ist klar, aber nicht in allen Teilen gleichmäßig durchgearbeitet. Sie könnte in manchen Fällen weniger dogmatisch sein. Die Ableitungen der Sätze fehlen zuweilen oder sind durch Hinweglassung schwierigerer Momente gekürzt und dem Lehrer oder Leser überlassen. Dagegen sind z. B. alle möglichen Umkehrungen einer mathematischen Formel angegeben, die rein rechnerischer Natur und Sache des Unterrichtes sind. (So genügt $s = {}^1/_2\, p\, t^2$, wogegen $p = 2s / t^2$ und $t = \sqrt{2s/p}$ ruhig fehlen könnten). Eine zweckmäßige Einteilung des Stoffs in Paragraphen, also in

kürzere, in sich möglichst abgeschlossene Abschnitte, die für ein Schulbuch erforderlich ist, fehlt. So reichhaltig auch der dargebotene Stoff ist (zahlreiche Anwendungen der physikalischen Gesetze auf das praktische Leben und die Technik!), soviel auch die durchgerechneten Aufgaben und Beispiele zur weiteren Klarlegung und Vertiefung der behandelten Begriffe und Gesetze beitragen mögen — als Lehrbuch für eine höhere Schule halten wir das Buch in seiner jetzigen Gestalt für weniger geeignet als für ein physikalisches Nachschlagebuch, in dem man kaum etwas vergeblich suchen wird. (Bei dem großen Umfang des Buches ist es nicht möglich, alle Einzelheiten, die dem Ref. aufgestoßen sind, anzuführen. Besonders aufgefallen ist die etwas magere Behandlung der Schwerpunktsbestimmungen, sowie das gänzliche Fehlen des zweiten Hauptsatzes der mechanischen Wärmetheorie.) A. D.

---

71. **E. Lampe und G. Wallenberg.** *Jahrbuch über die Fortschritte der Mathematik. Band 32. Jahrgang 1901. Heft 3* (LXVI u. 1013 S. Berlin, G. Reimer, 1903). — Der Jahrgang 1901 dieses Jahrbuches liegt nunmehr vollständig vor. W. K.

---

72. **W. Nernst.** *Theoretische Chemie vom Standpunkte der Avogadroschen Regel und der Thermodynamik. 4. Auflage* (XIV u. 749 S. geh. ℳ 16,00. Stuttgart, F. Enke, 1903). — Nernsts vortreffliches Werk liegt in vierter Auflage vor. Anlage und Charakter des Werkes sind in diesen Blättern bei Gelegenheit der Besprechung der zweiten Auflage (23, S. 310) treffend gekennzeichnet worden. Sie sind auch in dieser neuen Auflage im wesentlichen unverändert geblieben. Neu hinzugefügt ist ein Kapitel: „Die atomistische Theorie der Elektrizität“, in dem der Verf. die Grundzüge der „Elektronentheorie“ oder der „chemischen Theorie der Elektrizität“ in etwas weiterer Ausführung der von ihm in seiner Rede auf der Hamburger Naturforscher-Versammlung skizzierten Gedanken entwickelt hat (vgl. dazu Beibl. 26, S. 828). W. K.

---

73. **O. Lubarsch.** *Elemente der Experimentalchemie* (357 S. Berlin, J. Springer, 1904). — Das Buch gibt einen kurzgefaßten Überblick über die hauptsächlichsten Elemente und die wichtigsten

Verbindungen. Technische Verfahren sind ebenfalls berücksichtigt. Die analytischen Angaben lassen zu wünschen übrig. Bei der Salpetersäure ist „eine Mischung von Schwefelsäure und Kupferfeile als Reagens auf Nitrate" empfohlen ohne jede Berücksichtigung der zahlreichen anderen, weit empfindlicheren und charakteristischeren Reaktionen. Bei der Titration von Pottasche mit Schwefelsäure wird man Phenolphtalein als Indikator zweckmäßigerweise nicht verwenden. Kaliumplatinchlorid ist K_2PtCl_6, das Salz der Platinchlorwasserstoffsäure und niemals ein Doppelsalz von der Formel $PtCl_4 . 2 KCl$; desgleichen ist Kobaltikaliumnitrit als $K_3Co(NO_2)_6$ aufzufassen und nicht als $Co_2(NO_2)_6 . 6 KNO_2$ zu formulieren. Str.

A. Sommerfeld. Eine besonders anschauliche Ableitung des Gaussischen Fehlergesetzes (Boltzmann-Festschrift, S. 848—859. 1904).

L. Prandtl. Über eine einheitliche Bezeichnungsweise der Vektorenrechnung im technischen und physikalischen Unterricht (Jahresber. d. D. Math.-Ver. 13, S. 36—40. 1903).

L. H. Schütz. Die Fortschritte der technischen Physik in Deutschland seit dem Regierungsantritt Kaiser Wilhelms des Zweiten (Festrede. 16 S. M 0,50. Berlin, Gebr. Bornträger, 1904).

F. Bohnert. Berichte über die Hilfsmittel für den physikalischen Unterricht und über die physikalischen Schülerübungen an der Oberrealschule vor dem Holstentore zu Hamburg (Progr. Hamburg 1904).

R. T. Bürgi. Der Elektronäther. Beiträge zu einer neuen Theorie der Elektrizität und Chemie (47 S. Berlin, W. Junk, 1904).

The Johns Hopkins University Circulars. Vol. 23. No. 165 (The University Publications 1903—1904. No. 1. 57 S. Baltimore, published by the University, Dec. 1903).

The Johns Hopkins University. Annual Reports 1903 (97 S. Baltimore 1904).

Weltall und Menschheit. Herausgegeben von H. Krämer in Verbindung mit hervorragenden Fachmännern (Lief. 47—55. Berlin, Leipzig, Wien, Bong & Co., 1904).

Druck von Metzger & Wittig in Leipzig.

1904. BEIBLÄTTER № 11.
ZU DEN
ANNALEN DER PHYSIK.
BAND 28.

Mechanik.

1. ***R. Marcolongo.*** *Teoria mathematica dell' equilibrio dei corpi elastici* (366 S. Mailand, Manuali Hoepli, 1904). — Das Buch stellt die Elastizitätslehre in derselben Ausdehnung dar, welche ihr der Verf. in seinen Vorlesungen gibt. Deshalb behandelt das erste Drittel des Buches die harmonischen Funktionen, das Newtonsche Potential und die allgemeinen Beziehungen zwischen den Deformationen und Drucken.

In der Absicht, eine leicht verständliche Einführung in die Elastizitätslehre zu geben, sind alle Entwicklungen, welche zu weitläufigen Rechnungen führen oder ein größeres Maß von analytischen Kenntnissen voraussetzen, beiseite gelassen. Die in knapper und leicht faßlicher Weise dargestellten Abschnitte sind: die Elastizitätsgleichungen für isotrope und anisotrope Körper, die Bettische Integrationsmethode, die Deformation des unendlich ausgedehnten, nur von einer Ebene begrenzten isotropen Mittels, auf dessen Grenzebene die Verschiebungen oder die Kräfte gegeben sind (nach Boussinesq und Cerruti), die Deformation einer isotropen Kugel, die Deformation eines geraden Zylinders durch Kräfte, welche entweder nur auf die Endflächen wirken (nach St. Venant) oder nur auf den Mantel parallel den Endflächen wirken (nach Clebsch), schließlich die Bestimmung der Elastizitätskonstanten in Kristallen (nach Voigt).

Lck.

---

2. ***J. Morrow.*** *Über die Verteilung von Kraft- und Deformation im Querschnitt eines Stabes* (Proc. Roy. Soc. 73, S. 13—31. 1904). — Wird ein rechteckiger Stab horizontal auf zwei Schneiden gelegt und in der Mitte zwischen beiden belastet, so biegt er sich nach unten, seine obere Hälfte wird in der Längsrichtung komprimiert, die untere gedehnt. Des-

halb nimmt jeder Querschnitt in seiner oberen Hälfte an Breite zu, in der unteren ab. Diese Querdilatationen hat der Verf. an Eisenstäben, und zwar an verschiedenen Stellen der Höhe des rechteckigen Querschnittes mit einer Modifikation des Beibl. 28, S. 387 beschriebenen Instrumentes gemessen.

Nach der Elastizitätstheorie müssen die Beträge, um welche die Querschnittsbreite in gleichen Abständen über und unter der horizontalen Mittelfläche bei der Biegung zu- bez. abnimmt, gleich sein. Die Messungen ergaben verschiedene Beträge, deren Unterschied von der Größe der Belastung abhängt. Die absoluten Werte der beobachteten Querdilatationen sind kleiner als die absoluten Werte der theoretisch berechneten. Bei stärkeren Belastungen ist die Querdilatation der Mittelfläche nicht mehr gleich Null.

Nimmt man an, daß die Querdilatation in irgend einem Abstand von der Mittelfläche proportional ist dem Druck oder Zug, welcher in diesem Abstand normal zum Querschnitt wirkt, so kann die Verteilung der zur Achse parallelen Zug- oder Druckkräfte auf dem Querschnitt aus den beobachteten Querdilatationen berechnet werden. Sie weicht von den theoretischen in gleicher Weise ab wie die beobachtete Verteilung der Querdilatationen von der berechneten.

Unter der Voraussetzung, daß die Normalkräfte und die Querdilatationen auf jedem Querschnitt in der von der Theorie bezeichneten Weise verteilt sind, leitet der Verf. eine Gleichung ab, durch welche man aus der Messung einer Querdilatation und der Senkung des Querschnittes, an welchem die Querdilatation beobachtet ist, den Poissonschen Koeffizienten berechnen kann.

Die Frage, ob wirklich die Querdilatation proportional ist der an derselben Stelle zum Querschnitt normalen Kraft, hat der Verf. besonders untersucht, indem er Eisenstäbe von kreisförmigem Querschnitt in Richtung der Längsachse dehnte oder zusammendrückte. Die Versuche ergaben nicht in allen Fällen eine genaue Proportionalität. Lck.

---

3. *L. Prandtl. Eine neue Darstellung der Torsionsspannungen bei prismatischen Stäben von beliebigem Querschnitt* (Jahresber. d. D. Math.-Ver. **13**, S. 31—36. 1904). — Die

Membranform, welche die Verteilung der Torsionsspannungen in dem Querschnitt eines Stabes veranschaulicht (Beibl. 28, S. 388), kann dargestellt werden, indem man in eine ebene Blechplatte eine Öffnung von der Gestalt des Stabquerschnittes schneidet, eine Seifenhaut in die Öffnung bringt und einen einseitigen Überdruck darauf wirken läßt.

Der Verf. gibt die mathematische Ableitung der schon mitgeteilten Beziehungen zwischen den Torsionsspannungen und der Membranform und dehnt den Vergleich durch eine ergänzende Rechnung auch auf den Fall hohler Querschnitte (z. B. eines dünnwandigen Rohres) aus. Lck.

---

4 und 5. ***F. A. Schulze.*** *Über eine einfache Methode zur Bestimmung der Elastizitätskonstanten* (Marburg. Ges. 8, S. 80—85. 1903). — *Zur Bestimmung der Elastizitätskonstanten* (Ebenda 9, S. 94—96). — Aus der Höhe der Transversaltöne, welche ein dünner Stab von rechteckigem Querschnitt gibt, läßt sich sein Elastizitätsmodul E berechnen, wenn seine Dimensionen und sein Gewicht bekannt sind. Ebenso ist aus seinen Torsionstönen die Konstante $E / 2 (1 + \mu)$ zu finden und hieraus das Verhältnis μ der Querkontraktion zur Längsdehnung. Auf diese Weise wurden E und μ für Stahl, Wismut, Messing, Glas und Ebonit bestimmt. Die Stäbe waren etwa 1 cm breit und 0,1 bis 0,2 cm dick. Zunächst wurde dem Stab durch Einklemmen eine solche Länge gegeben, daß sein 1. Torsionston die von einer Stimmgabel vorgeschriebene Höhe erreichte. Dann wurde diejenige Stablänge ermittelt, bei welcher der 3. (oder 2.) Transversalton dieselbe Höhe hatte. Die in den Versuchen benutzte Stablänge variierte zwischen 7 cm und 26 cm. Die Genauigkeit der einzelnen Messung war für E etwa $^1/_4$ Proz., für μ etwa 5 Proz.

In ähnlicher Weise wurde μ bereits von Schneebeli (Pogg. Ann. **140**, S. 598. 1870) durch Messung der Longitudinal- und Torsionstöne von Stäben mit kreisförmigem Querschnitt und 1 m Länge bestimmt. Gegenüber dieser Bestimmungsweise hat die Methode des Verf. den Vorzug, daß weniger Material nötig ist und daß die Torsionstöne bei rechteckigem Querschnitt viel intensiver sind als bei kreisförmigem.

Auch auf die Messung der Elastizitätskonstanten eines

Kristalls ist die Methode anwendbar, wenn mehrere Stäbchen, deren Längsachsen gegen die Symmetrieachsen verschieden liegen, untersucht werden. Da aus einem Kristall nur kurze Stäbchen geschnitten werden können, sind besonders die Torsionstöne so hoch, daß das Ohr die Tonhöhe nicht mehr feststellen kann. Weil aber auch an Stäbchen von nur 2 cm Länge durch Anstreichen mit dem Bogen noch sehr kräftige Transversal- und Torsionstöne erhalten werden, ist es möglich, ihre Höhe durch Messung des Differenztones zu ermitteln, welcher beim Zusammenklang mit einer Galtonpfeife entsteht (vgl. auch die Zusammenfassung in Drudes Ann. **13**, S. 583. 1904). Lck.

---

6. **L. Maurer.** *Über die Deformation gekrümmter elastischer Platten* (Arch. d. Math. (3) **6**, S. 1—26, 260—283. 1904). — Um eine Theorie der Bourdonschen Röhren zu entwickeln, transformiert der Verf. zunächst die Grundgleichungen der Elastizitätstheorie in allgemeine (nicht orthogonale) krummlinige Koordinaten und wendet sie auf eine dünne gebogene Platte an. Dann wird die Platte als eine dünne Röhre spezialisiert, deren „Mittelfläche" durch die Rotation eines Ovals erzeugt wird, dessen Symmetrieachse anf der Rotationsachse senkrecht steht. Um die Rechnung durch eine Annäherung weiter ausführen zu können, nimmt der Verf. die Dimensionen des Ovals als klein an gegen den Abstand der Röhre von der Rotationsachse. Es ergibt sich, daß im Fall der Anwendbarkeit der entwickelten Theorie das Oval auf der Seite der Rotationsachse abgeplattet, auf der entgegengesetzten zugespitzt ist. Lck.

---

7. **Ringelmann.** *Experimentelle Bestimmung des durch einen Stoß hervorgebrachten augenblicklichen Druckes* (C. R. **137**, S. 644—645. 1903). — Gewichte von 100 bis 600 g wurden aus Höhen von 0,5 bis 2 m fallen gelassen und der beim Aufschlagen erzeugte Druck durch ein selbstregistrierendes Dynamometer gemessen. Wenn das fallende Gewicht P und der Druck C in Kilogramm, die Geschwindigkeit v beim Aufschlagen in Meter ausgedrückt werden, so ergab sich $C / P v = 13{,}55$ mit einem wahrscheinlichen Fehler von 2 Proz. Lck.

---

8. *H. Lamb. Über die Fortpflanzung von Erschütterungen über die Oberfläche eines elastischen Körpers* (Phil. Trans. (A) **203**, S. 1—42. 1904). — Über die Abhandlung ist Beibl. **27**, S. 1036 nach einem Auszug berichtet. In zwei Punkten weichen die Rechnungsresultate wesentlich von den seismographischen Aufzeichnungen ab. Letztere zeigen eine lange Reihe von hin- und hergehenden Schwingungen, während die Theorie nur einen Hauptstoß liefert. Dies deutet darauf hin, daß die Erdbeben durch eine Reihe von Einzelstößen hervorgerufen werden. Wenn ferner sich aus den seismographischen Aufzeichnungen ergibt, daß die vertikale Bewegung eine kleinere Amplitude hat als die horizontale, während nach der Theorie entweder beide Amplituden von derselben Größenordnung sind oder in bestimmten Fällen die kleinere Amplitude der horizontalen Bewegung zukommt, so ist es möglich, daß in dieser Beziehung die Angaben der Instrumente nicht zuverlässig sind.

Lck.

M. T. Huber. Zur Theorie der Berührung fester elastischer Körper (Drudes Ann. **14**, S. 153—168. 1904).

Tedone. Über ein Problem des elastischen Gleichgewichtes eines unendlich langen Kreiszylinders (Rend. R. Acc. dei Lincei **13**, S. 232—240. 1904).

Wellenlehre. Akustik.

---

9. *Gauger. Ein mechanisches Modell zur Demonstration des Dopplerschen Prinzips* (ZS. f. phys. u. chem. Unt. **16**, S. 329—334. 1903). — Nachdem der Verf. durch Zeichnung die Verhältnisse eines durch gleichförmige Bewegung (die hier als eine in eine Anzahl von rythmischen Stößen aufgelöste aufgefaßt werden muß) eines Körpers im Wasser hervorgerufenen Wellensystems erläutert und durch praktische Beispiele belegt hat, erwähnt er die Versuche von Elsässer und von van Gulik (Mach) (vgl. Beibl. **25**, S. 109 und **26**, S. 659), das Dopplersche Prinzip auch vermittelst durchsichtiger Schulversuche den Schülern klarzumachen. Er beschreibt sodann eine von ihm erdachte mechanische Vorrichtung, die demselben Zwecke dient.

Der Hauptteil besteht in einer über einer hohlen Messingröhre (von 33 mm Durchmesser) leicht beweglichen Kupferspirale von etwa 54 Windungen und einer Gesamtlänge von ungefähr 40 cm, die in ihrer Mitte (unbeweglich) gegen einen senkrecht zur Röhrenachse beweglichen Schieber anliegt, deren Windungen in der Ruhelage (mit gleichen Abständen) die Verdichtungen, deren Zwischenräume die Verdünnungen einer längs der Röhre fortschreitenden Schallbewegung andeuten sollen. Bewegt man nun das Rohr in seiner eigenen Längsrichtung schnell vorwärts, so drängen sich vor dem Schieber in der Mitte die Windungen zusammen, während sie hinter demselben größere Zwischenräume einnehmen. Damit soll das Eintreten einer Eigenbewegung der Schallquelle angedeutet werden. Die in dem Augenblick größter Zusammendrängung (bez. größten Abstandes) der Windungen erzeugte Gestalt der Spirale wird durch einen etwas komplizierten Arretierungsmechanismus innerhalb des Rohres (vermittelst Sperrhaken, die durch das Hervorziehen des erwähnten mittleren Schiebers aus dem Rohre hervorschnellen) festgehalten. Zwei beiderseits in gleichem Abstande von dem Schieber auf der Röhre angebrachte Marken ermöglichen die Zählung der Windungen (also die Wellenanzahl zwischen denselben und dem Schieber, dem Zentrum der Wellenbewegung). Die Wirkung beruht natürlich auf dem Trägheitsgesetz und den elastischen Eigenschaften der Spirale. Mit dieser Einrichtung kann nun leicht das Dopplersche Prinzip durch Auszählung der Windungen im Ruhezustande und nach der Arretierung der Bewegung aufgezeigt werden. Der Verf. erhält so die bekannte Beziehung der Schwingungszahlen n_r und n_b der durch die analoge Schallbewegung verursachten Töne (bez. für Ruhe (r) und Bewegung (b) von Beobachter und Schallquelle) die in ihrer allgemeinsten Gestalt ist

$$n_b = n_r \frac{v - c_2}{v - c_1},$$

wo v, c_1 und c_2 die Geschwindigkeiten bez. der Wellenbewegung, der Schallquelle und des Beobachters bedeuten, und c_1 und c_2 bei Bewegung in der Schallrichtung positiv, bei entgegengesetzter Bewegung negativ, bei Ruhe Null zu setzen sind. (Ganz genaue Resultate werden wohl mit Hilfe dieser Vorrichtung nicht zu erzielen sein, da einmal die Geschwindig-

keiten der mit Arm und Hand ausgeführten Bewegung des Rohres nicht genau meßbar sind und zweitens die Richtigkeit des Augenblickes der Schieberbewegung und damit der Festlegung der neuen Wellenverteilung unkontrollierbar bleibt.)

A. D.

---

10. **J. Tuma.** *Eine Methode zur Vergleichung von Schallstärken und zur Bestimmung der Reflexionsfähigkeit verschiedener Materialien* (Wien. Ber., Abt. 2a, **111**, S. 402—410. 1903). — Dringt in einen einerseits offenen, andererseits geschlossenen Resonator eine Wellenbewegung ein, so wird infolge der wiederholten Reflexionen und Absorptionen sowohl ihre Phase als auch ihre Amplitude geändert, und beide Änderungen hängen von den beiden Brüchen ab, die das Aufnahmevermögen des Bodenmaterials unten und der freien Luft oben darstellen. Dies gilt sowohl für die Verrückungen wie für die Druckänderungen. Das Charakteristische der hierfür entwickelten Formel ist nun, daß sie zwar Maxima und Minima liefert; aber die Minima der Druckänderung sind nicht null, außer wenn das Bodenmaterial alles reflektiert; und zwar verhält sich die Druckänderung in den Knoten zu der in den Bäuchen wie $2 - a : a$, wo a jenes Absorptionsvermögen ist. Dieses Verhältnis hat nun der Verf. auf verschiedene Weise zu bestimmen versucht; der Boden wurde aus Wasser oder verschiedenen festen Stoffen gebildet, der Ton durch eine Stimmgabel erregt, und die Messung mit Hilfe einer in den Resonator hineinreichenden, mit den Ohren verbundenen Hörröhre, mit Benutzung der Gleichheitsempfindlichkeit des Ohres ausgeführt. Dabei stellte sich das Wasser als ein praktisch total reflektierendes Medium heraus. Dagegen erhielt man für die Absorption a die folgenden Werte: Kork 0,083, Tuch 0,231, Tannenholz 0,381. Übrigens bezeichnet der Verf. seine Resultate nur als vorläufige und will nach Ausarbeitung einer geeigneten Nullmethode auf den Gegenstand zurückkommen.

F. A.

---

11. **W. S. Franklin.** *Schallabnahme in einem Raum und Fensteräquivalent der Absorption* (Phys. Rev. 37, S. 372—374. 1903). — Vgl. zu dem Aufsatze Beibl. 25, S. 661. Gesucht ist zunächst der Betrag an Schallenergie, der in der Sekunde durch ein Fenster von der Fläche a aus einem Raume austritt. Eine

einfache Betrachtung liefert hierfür, wenn i die Schallenergie pro Volumeneinheit zur Zeit t ist und die Schallgeschwindigkeit zu rund 340 angesetzt wird, den Ausdruck: $E = 85\,a\,i$. Bedenkt man andererseits, daß dies der zeitliche Abnahmegrad von Vi ist, wo V das Volumen des Raumes bedeutet, so erhält man für i die Formel:

$$i = J e^{-\frac{85\,a}{V}t},$$

wo I der Wert von i zur Zeit $t = 0$ ist. Dabei ist freilich auf die Absorption an den Wänden etc. keine Rücksicht genommen. Man kann dies tun, indem man a entsprechend erhöht, d. h. unter a, außer der Fensterfläche noch das Äquivalent des Absorptionsvermögens der Wände versteht. Endlich kann man noch fragen, zu welcher Zeit T sich i auf ein Millionstel I reduziert haben wird; die Antwort lautet:

$$T = 0{,}1625\,V/a.$$

Experimentell hatte Sabine den Koeffizienten zu 0,164 gefunden. F. A.

---

12. ***H. Pflaum.*** *Physikalische Kleinigkeiten* (7. Korr.-Blatt Nat.-Verein Riga, Heft 46. 1903). — Wie schon Rijke gezeigt hat, läßt sich eine Röhre vermittelst eines elektrisch geheizten Rostes zum Tönen bringen. Hierüber hat der Verf. eine Reihe von Versuchen angestellt. Der Rost und sein Träger sowie seine Anbringung in der Röhre wird beschrieben. Von den Ergebnissen sei angeführt: Das Tönen beginnt 1—2 Sekunden nach dem Schluß des Stromes von 5—6 Amp., es beginnt nämlich dann, wenn der Temperaturüberschuß ein bestimmter ist. Bei geringerer Erhitzung kann man trotzdem einen Ton erzeugen, indem man das Rohrende schließt und wieder öffnet. Mit Rauch kann man die Knoten leicht zeigen. Eine in der Nähe aufgestellte Gasharmonika, auf Nicht-selbst-tönen eingestellt, beginnt sofort zu tönen und umgekehrt; bei leiser Verstimmung geben beide Instrumente anfangs Schwebungen, dann aber Einklang. F. A.

---

13. ***Aristide Fiorentino.*** *Mikrophonische Eigenschaften der Gasstrahlen* (N. Cim. (5) 5, S. 391—401. 1903). — Die Eigenschaften der empfindlichen Flammen werden gewöhnlich

rein akustisch erklärt; nur Bouty macht in seiner Theorie von dem Vorgange der Verbrennung Gebrauch. Der Verf. studiert nun diese Frage mittels eines akustischen Verfahrens, dessen Ausgangspunkt die von Lord Rayleigh beobachteten Schlängelbewegungen bez. die im Hinblick auf diese auftretenden Druckdifferenzen bilden; für die Wahrnehmung solcher Differenzen ist bekanntlich das Ohr sehr empfindlich. Es wird also in den Gasstrahl ein Glasröhrchen eingeführt, das ihm sein unteres ausgezogenes Ende zukehrt; der Durchmesser der Öffnung beträgt nur $^1/_2$ mm. Die Zuleitung zu den beiden Ohren erfolgt mittels eines gegabelten Systems von Schläuchen. Um gleichzeitig den Gasstrahl in seinem Zustande zu verfolgen, wurde sein Bild nach dem Govischen Verfahren entworfen.

Die zahlreichen Experimente können hier nicht wiedergegeben werden; es muß genügen, die Schlüsse zu reproduzieren, die der Verf. aus ihnen zieht: Die Eigenschaften der Gasstrahlen unter der Wirkung von Tönen sind die Hauptursachen der Erscheinungen, die die Govischen empfindlichen Flammen darbieten, und zwar sowohl der Änderungen in Größe und Glanz als auch der Geräusche und Töne, die sie von sich geben. Die Tyndallsche Erklärung läßt sich auf die Govischen Flammen nicht anwenden. Dagegen liefern die vom Verf. beobachteten und als mikrophonische bezeichneten Erscheinungen eine volle Bestätigung der Theorie Lord Rayleighs, wonach die Ursache der Empfindlichkeit in transversalen Schlängelbewegungen zu suchen ist. Es erscheint daher nicht unwahrscheinlich, daß diese Erklärung auch für andere Arten empfindlicher Flammen heranzuziehen ist. F. A.

---

14. ***J. Kiessling.*** *Über einige Eigenschaften des Anblasestromes bei tönenden Lippenpfeifen* (Sitz. Ber. Ges. Nat. zu Marburg 1903, S. 91—92). — Der Ton einer offenen Lippenpfeife wird unterbrochen, sobald man mit einem Gummischlauch in die obere Öffnung oder auch senkrecht gegen die Mundöffnung bläst. Die Pfeife beginnt jedoch sofort wieder zu tönen, sobald der durch das Blasen verursachte Druck nach innen oder außen aufhört. Um diese Erscheinung näher zu studieren, hat der Verf. eine Pfeife konstruiert, deren unterster Teil sich nach vorn oder hinten verschieben läßt, und die vom Mechaniker

Böhler in Marburg zu beziehen ist. Die Versuche lassen sich im Auszuge nicht widergeben. Es folgt aus ihnen, daß der Anblasestrom sich wie eine unisono mit der Luft in der Pfeife schwingende elastische Platte verhält, sobald deren oberer Rand durch die fortgesetzt sich neu bildenden Wirbelwülste an dem Labium festgehalten wird. F. A.

---

15. **O. Kirstein.** *Beeinflussung der Tonhöhe von Stimmgabeln durch Magnetismus* (Physik. ZS. 4, S. 828—832. 1903). — Die bisherigen Arbeiten über dieses Thema haben noch nicht zu einheitlichen und vollständigen Ergebnissen geführt. Der Verf. hat daher die Untersuchung wieder aufgenommen, und zwar nach der Methode der Vergleichung mit einer Differenzstimmgabel, d. h. durch Zählung der dabei auftretenden Schwebungen. Als Magnet diente ein von einer regulierbaren Akkumulatorenbatterie gespeister Ruhmkorffscher Elektromagnet, zur Zeitmessung ein Hippsches Chronoskop, das eine Genauigkeit bis zu 0,001 Sek. erlaubte. Die Feldstärke endlich wurde mittels einer Wismutspirale bestimmt.

Die erhaltenen Resultate sind im wesentlichen folgende. Die Schwingungszahl wird erhöht oder erniedrigt, je nachdem die magnetischen Kraftlinien senkrecht oder parallel zur Schwingungsebene verlaufen; und zwar ist bei gleicher Feldstärke die Abnahme größer als die Zunahme; bei einer Neigung der Kraftlinien gegen die Schwingungsebene von 45° findet gar keine Änderung statt. Die Änderung der Schwingungszahl ist annähernd proportional mit der Feldstärke; jedoch wächst der Faktor etwas mit der Feldstärke; außerdem ist er für verschiedene Stimmgabeln verschieden groß. F. A.

---

16. **O. Weber.** *Die Knotenlinien quadratischer Membranen* (S.-A. Gedächtnisfeier d. Gymnas. Zittau 1903, S. 1—6 m. 1 Taf.). — Bei quadratischen Membranen hängt bekanntlich die Tonhöhe nur ab von der Quadratsumme zweier beliebiger ganzer Zahlen m und n; das System der Knotenlinien dagegen hängt außerdem noch von dem Verhältnis zweier Koeffizienten A und B ab, auch fällt es verschieden aus, wenn man, was zuweilen möglich ist, jene Quadratsumme auf verschiedene Arten in zwei Quadrate zerlegen kann. Der Verf. wählt hiervon den Fall 85 aus, für

den man entweder $m = 7$, $n = 6$ oder $m = 9$, $n = 2$ setzen kann. Die hier möglichen Knotensysteme werden berechnet, es werden typische Fälle auf einer Tafel zusammengestellt, ihre Übergänge ineinander erörtert und besondere Bemerkungen über spezielle Fälle angeschlossen. F. A.

---

17. **M. W. Heinrich.** *Über die Funktion des Trommelfells* (Krakauer Anzeiger 1903, S. 536—554). — Trotz der Untersuchungen von Mach, Helmholtz u. a. ist die Frage noch nicht entschieden, ob das Trommelfell auf alle Töne gleichmäßig reagiert oder ob es nur die seinen Eigenschwingungen entsprechenden Töne überträgt. Der Verf. hatte sich nun allgemein mit der Frage der Akkomodationsorgane der Sinnesorgane beschäftigt und ist so auch dem Gehörorgan näher getreten.

Da die Wiederholung der früheren Methoden sich als zu unempfindlich erwies, wurde eine neue ausgearbeitet, nämlich eine optische Interferenzmethode mit Benutzung des Michelsonschen Interferometers. Der an dem Trommelfell zu befestigende Spiegel wurde äußerst leicht gewählt; als Objekte dienten Trommelfelle eben getöteter Hunde. Die Töne wurden entweder durch angeblasene Flaschen, die mit Resonatoren verbunden waren, oder mittels eines Harmoniums erzeugt. Das Trommelfell wurde in verschiedene Spannungen versetzt.

Von den Resultaten sind folgende hervorzuheben: Das Trommelfell reagiert in einem bestimmten Spannungszustande nicht nur auf den betreffenden Grundton, sondern auch auf die harmonischen Obertöne, auf die Quint und die Quart, sowie, wenn auch schwächer, auf die Terz, die Sext und die Unterquint. Der Grundton selbst steigt mit der Spannung, wie folgende Zusammenstellung zeigt:

Spannung (g)	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5	5,5	6	6,5	7	7,5	8
Grundton	*c'*	*cis'*	*d'*	*dis'*	*e'*	*f'*	*fis'*	*g'*	*gis'*	*a'*	*ais'*	*h'*	*c''*

Die weiteren Auseinandersetzungen, rein physiologischer Natur, lassen sich im Auszug nicht wohl wiedergeben. F. A.

---

18. **Rousselot.** *Über die Charakteristiken der Vokale etc.* (C. R. 137, S. 40—43. 1903). — Die für die Hauptvokale gültigen Resonanztöne der Mundhöhle sind schon von Helmholtz

und R. König festgestellt worden. Der Verf. hat nun mit Hilfe eines großen Königschen Universaltonometers diese Untersuchung auch auf die Übergangsvokale, auf die Diphtonge und auf die dialektischen und sprachlichen Unterschiedsfeinheiten ausgedehnt. Die Resultate haben ein rein sprachlich-phonetisches Interesse. F. A.

R. v. Sterneck. Beweis eines in der Akustik verwendbaren arithmetischen Satzes (Boltzmann-Festschrift, S. 687—690. 1904).

F. A. Schulze. Über die Schallgeschwindigkeit in sehr engen Röhren (Drudes Ann. 13, S. 1060—1066. 1904).

F. A. Schulze. Zur Erklärung schrägliegender Kundtscher Staubfiguren (Drudes Ann. 13, S. 1067—1072. 1904).

W. Elsässer. Über erzwungene Schwingungen von Stäben (Drudes Ann. 13, S. 791—818. 1904).

A. Lampa. Aus der Statistik der Prüfungsstelle für Normalstimmgabeln in Wien (Boltzmann-Festschrift, S. 146—149. 1904).

K. L. Schaefer und O. Abraham. Zur Lehre von den sogenannten Unterbrechungstönen (Drudes Ann. 13, S. 996—1009, 1904).

Wärmelehre.

19. *H. v. Helmholtz. Vorlesungen über Theorie der Wärme, herausgegeben von Franz Richarz. VI. Band der Vorlesungen über theoretische Physik* (XII u. 419 S. Leipzig, J. A. Barth, 1903). — Von der großen Ausgabe der Helmholtzschen Vorlesungen liegt der 6. Band — es steht jetzt nur noch der 4. Band über Elektrodynamik aus — bereits seit längerer Zeit vor und es ist höchste Zeit, daß wir ihn in diesen Blättern zur Anzeige bringen. Der vorzüglichen Bearbeitung der Vorlesungen über Mechanik durch Krigar-Menzel (vgl. Beibl. 27, S. 605) schließt sich die vorliegende Bearbeitung der Wärme völlig ebenbürtig an, ja übertrifft sie stellenweise noch in der besonderen Sorgfalt, mit der der Herausgeber nicht bloß den Text des Werkes durchgearbeitet, sondern ihn auch in zahlreichen Anmerkungen teils erläutert, teils erweitert hat. Die Grundlage der Bearbeitung bildeten einerseits ältere Kolleghefte aus den 80er Jahren von der allgemeineren Vorlesung:

„Einführung in die theoretische Physik“, sodann ein genaues Stenogramm der Vorlesung vom Sommer 1893 und schließlich das Helmholtzsche Notizbuch. Dies alles bildete kein einheitliches Ganzes; selbst in der Vorlesung von 1893 ist manches nur andeutungsweise behandelt worden. Der Herausgeber hat es sich angelegen sein lassen, wo es irgend anging, diese Andeutungen zu verfolgen und weiter auszuführen und man muß es ihm nachrühmen, daß es ihm gelungen ist. Dank seiner genauen Kenntnis Helmholtzscher Gedankengänge und dem unbedingten Respekt vor der Eigenart des Meisters, die Teile mit ihren Ergänzungen zu einem einheitlichen, überall im Helmholtzschen Geiste durchgeführten Ganzen zu gestalten.

Das Werk umfaßt die gesamte Wärmelehre und gliedert sich dementsprechend in drei Teile.

Der erste Teil, die reine Wärmelehre, behandelt nach zwei einleitenden Kapiteln über die Begriffe der Temperatur und der Wärmemenge in acht Kapiteln die Wärmeleitung, zunächst die Aufstellung der Grundgleichungen, die Herleitung weiterer Lösungen aus bekannten Lösungen und die allgemeinen Eigenschaften der Lösungen, sodann von speziellen Problemen die stationäre Strömung in unbegrenzten Körpern, die Wärmeleitung in Stäben von begrenzter Länge unter ausführlicher Erörterung der Anwendung Fourierscher Reihen; ferner das Eindringen von Temperaturwellen in ein Medium mit den bekannten Anwendungen auf die Verteilung der Wärme im Erdboden (hier wäre eine etwas eingehendere Erörterung der Besonderheiten dieser Temperaturverteilung insofern erwünscht gewesen, als die schematische Abbildung auf S. 106 diese Besonderheiten nicht richtig wiedergibt), endlich den Wärmeausgleich in unendlich ausgedehnten Medien bei anfänglich gegebener Temperaturverteilung. Angefügt ist noch ein Abschnitt über Wärmestrahlung, der sich aber auf Erörterung des Lambertschen und des Kirchhoffschen Gesetzes beschränkt (über die Herleitung des letzteren für die einzelnen Strahlengattungen vgl. Beibl. 27, S. 937 und die unten stehenden Referate No. 30 u. 31).

Der zweite Teil behandelt die Thermodynamik in zwei großen Abschnitten. Der erste entwickelt die beiden Hauptsätze mit ihren bekannten Anwendungen auf die vollkommenen

Gase, die Dämpfe, die Aggregatzustandsänderungen. Ein ganzes Kapitel ist ausführlichen, sehr klaren und anschaulichen Betrachtungen über die allgemeine Bedeutung des zweiten Hauptsatzes gewidmet; als besondere Anwendung des Entropiebegriffs wird die Theorie der thermoelektrischen Erscheinungen kurz entwickelt. Der zweite Abschnitt ist der freien Energie und ihrer Anwendung gewidmet, behandelt also ein speziell Helmholtzsches Gebiet in streng Helmholtzscher Auffassung und ist insofern der originellste und wichtigste Teil des ganzen Werkes. Es wird zuerst die Bedeutung der thermodynamischen Potentiale im allgemeinen, die der freien Energie im besonderen erörtert, dann werden die Anwendungen des letzteren Begriffs auf chemische und galvanische Prozesse, wie sie Helmholtz in seinen bekannten Arbeiten behandelt hat, in den Hauptzügen dargelegt, endlich wird unter Verwendung des gleichen Begriffs eine Theorie der Lösungen entwickelt, die der Herausgeber im wesentlichen selbständig nach kurzen von Helmholtz in seiner Vorlesung und in seinem Notizbuch gemachten Andeutungen ausgearbeitet hat. Diese Theorie beruht ausschließlich auf der Anwendung des genannten Begriffs unter Hinzuziehung der empirischen Gesetze von v. Babo und Wüllner über die Dampfspannungserniedrigung verdünnter Lösungen und von Raoult über den Zusammenhang mit dem Molekulargewicht. Der Begriff des osmotischen Druckes wird aus einem Vergleich mit dem Verhalten eines Gases gewonnen; aber mit großem Nachdruck hat Helmholtz in seiner Vorlesung den Standpunkt vertreten, daß diese Größe nur eine, wenn auch zweckmäßige Fiktion sei, daß sie aber nicht als Maß einer wirklichen Expansivkraft des gelösten Stoffes angesehen werden dürfte; die Kräfte, die die osmotische Arbeit leisten, werden vielmehr ausschließlich als „Anziehungen zwischen gelöstem Stoff und Lösungsmittel" aufgefaßt.

Der dritte Teil behandelt die Theorien der molekularen Wärmebewegung und gliedert sich in zwei Abschnitte. Der erste Abschnitt gibt in den Grundzügen die Anwendung der Theorie der zyklischen inneren Bewegungen auf die Wärmeerscheinungen, der zweite entwickelt die kinetische Gastheorie. Hier beschränkt sich die Darstellung auf die Elemente der Theorie, die in einfachen Überlegungen und Rechnungen ent-

wickelt werden; ebenso auf die einfachsten Schlußfolgerungen, betreffend die Druckberechnung nach dem Verteilungsgesetz, die Umwandlung von Wärme in Arbeit, und das Verhältnis der spezifischen Wärmen. Über die Fragen nach der Raumerfüllung der Moleküle, der mittleren Weglänge und den damit zusammenhängenden Erscheinungen wird zum Schluß ohne Rechnungen nur kurz berichtet. W. K.

---

20. ***F. Richarz.*** *Theorie verdünnter Lösungen ohne Benutzung des osmotischen Druckes* (Boltzmann-Festschrift, S. 706—714. 1904). — In den vorstehend besprochenen Vorlesungen über die Wärmetheorie wird eine Theorie der Lösungen entwickelt, bei der Helmholtz die umgekehrte Proportionalität der Konstante *k* des Babo-Wüllnerschen Gesetzes mit dem Molekulargewicht als empirische Tatsache den Messungen Raoults entnommen hatte. In einer Fußnote hatte der Herausgeber diese Betrachtungen durch einen theoretischen Beweis dieser Beziehung ergänzt, der für die Lösung eines Gases unter Hinzunahme des Henryschen Gesetzes geführt wird (auch veröffentlicht in den Marb. Sitzungsber. No. 5, Juni 1902, S. 68—85). Dieser Beweis wird in der vorliegenden Arbeit noch einmal und unter strengerer Berücksichtigung der Voraussetzungen mitgeteilt. Es wird nämlich, um den Dampf des Lösungsmittels aus dem Gasraum fern zu halten, zunächst eine halbdurchlässige Membran als Begrenzung der Lösung gegen den Gasraum angenommen. Die Schlußfolgerungen bleiben ohne diese Membran bestehen, wenn die Dampfspannung des Gelösten sehr groß ist gegen die des Lösungsmittels. Doch teilt der Verf. schließlich eine Abänderung des Beweisverfahrens durch Einschaltung einer Hilfslösung mit, die es ermöglicht, die strenge Umkehrbarkeit des Prozesses zu wahren, auch wenn mit dem Gas zugleich dampfförmiges Lösungsmittel der konzentrierten Lösung entnommen und der verdünnten zugeführt wird. W. K.

---

21. ***W. Voigt.*** *Thermodynamik. 1. Band. Sammlung Schubert. XXXIX.* (xv u. 360 S. Leipzig, G. J. Göschen, 1903). — Gleichzeitig mit den oben besprochenen Vorlesungen von Helmholtz ist der erste Band einer Bearbeitung der Thermodynamik von Prof. Voigt in der bekannten Schubertschen

Sammlung erschienen. Im Gegensatz zu den meisten in neuerer Zeit erschienenen Lehrbücher der Thermodynamik, die die Anwendungen auf die physikalisch-chemischen Probleme bevorzugen, haben wir in dem vorliegenden Buche einmal eine eingehende Behandlung der thermisch-mechanischen Probleme vor uns; die Ausdehnung der Betrachtungen auf die physikalisch-chemischen und elektromagnetischen Probleme ist einem zweiten Bande vorbehalten. Der eigentlichen Thermodynamik ist eine Übersicht über die Grundlagen der reinen Wärmelehre (Thermometrie, Kalorimetrie und Wärmeleitung) vorausgeschickt. Aber auch für die einzelnen Teile des Werkes sollen jedesmal die Begriffe, die die Thermodynamik den entsprechenden anderen Gebieten entlehnt, in einleitenden Kapiteln entwickelt werden. So beginnt der vorliegende erste, thermisch-mechanische Teil, mit Abschnitten über die Mechanik eines Massenpunktes und eines Punktsystems; daran schließt sich die Aufstellung des Äquivalenzgesetzes und die Darstellung der verschiedenen Methoden zur Bestimmung des Wärmeäquivalentes, nebst den Folgerungen für kosmische Vorgänge (Theorie der Sonnenwärme von R. Mayer und Helmholtz). Das 2. Kapitel behandelt die Thermodynamik der idealen Gase; hier wird von vornherein bei der Aufstellung der Grundgleichungen für Zustandsänderungen mit Hilfe der adiabatischen Vorgänge der Begriff der Entropie neben dem der Energie eingeführt und beide Größen für ideale Gase ausgewertet; es folgt ein Abschnitt über die Bestimmung von c_p/c_v, ein weiterer Abschnitt behandelt die geometrischen und physikalischen Eigenschaften der als Polytropen bezeichneten Kurven von der Form $v^n p = k$. Dann wird der Carnotsche Kreisprozeß für ideale Gase entwickelt und mit den allgemeinen Kreisprozessen verglichen. Schließlich werden auch hier wieder die Anwendungen auf kosmische Probleme im Anschluß an Ritters Untersuchungen behandelt. Nun erst wird zu Beginn des 3. Kapitels, das die „Thermodynamik für beliebige zweivariablige Körper, insbesondere solche, die unter allseitig gleichem Druck stehen“ behandelt, die zweite Hauptgleichung entwickelt, daran anschließend die allgemeinen Folgerungen aus den beiden Hauptgleichungen mit kurzer Aufstellung der thermodynamischen Potentiale, dann die bekannten Anwendungen auf Flüssigkeiten und feste Körper und

auf die wirklichen Gase, die absolute Temperaturskala, die Entropieänderungen bei nicht umkehrbaren Prozessen und schließlich das Verhalten eines zylindrischen festen Körpers unter einseitigem Zug. Das vierte Kapitel endlich behandelt die Thermodynamik beliebiger mehrvariabliger, insbesondere deformierbarer Körper, ein Gebiet, das ja im speziellen vom Verf. ausgebaut worden ist. Hier werden zuerst die Hauptsätze für die Behandlung der inneren Kräfte und der Deformationen abgeleitet; dann werden die Hauptgleichungen auf Systeme mit beliebig vielen unabhängigen Variabeln ausgedehnt und diese Entwicklung schließlich angewendet auf die vollkommen elastischen Körper allgemeinster Art und die verschiedenen Kristallsystemen im besonderen. Den Schluß bilden einige Betrachtungen über die allgemeinen thermodynamischen Gleichgewichtsbestimmungen, die auf den Inhalt des nächsten Bandes hinüberleiten. Innerhalb dieses allgemeinen Rahmens werden zahreiche Einzelprobleme behandelt, so daß das Buch wirklich eine außerordentliche Fülle an Material enthält; die Darstellung ist trotz der gedrängten Form überall klar und übersichtlich, so daß das Werk als ein durchaus brauchbares Buch nur mit Freuden begrüßt werden kann. Ein Versehen in der Tabelle auf S. 221 möge hier verbessert werden; die Differenz der spezifischen Wärmen des Äthers ist nicht 0,00156, sondern 0,156, ihr Verhältnis nicht 1,004, sondern 1,41. W. K.

---

22. ***Ph. Perman.*** *Dampfdrucke wässeriger Ammoniaklösungen. II.* (J. chem. Soc. 83/84, S. 1168—1184. 1903). — Der erste Teil dieser Arbeit erschien 1901 (Trans. chem. Soc. 79, S. 718. 1901; vgl. auch Beibl. 25, S. 796). Die jetzt angewandte Methode ist wieder die des Durchleitens von Luft durch die Ammoniaklösungen. Der Verf. gibt selbst die folgende Zusammenstellung seiner Resultate:

1. Die Partialdampfdrucke wässeriger Ammoniaklösungen wurden bestimmt bei Konzentrationen bis zu 22,5 Proz. Ammoniak und bei Temperaturen zwischen 0 und 60°.

2. Zwischen dem Partialdruck und der Konzentration der Lösung bestehen die gleichen Beziehungen wie sie von Duhem und anderen für binäre Flüssigkeitsgemische abgeleitet wurden.

3. Die Erniedrigung des Wasserdampfdruckes durch das

Ammoniak folgt genau dem Raoultschen Gesetz; daraus geht hervor, daß Ammoniak in Lösung normales Molekulargewicht besitzt und daß keine größere Menge eines Hydrates sich bildet.

4. Die Beziehung zwischen dem Ammoniakpartialdruck und der Temperatur läßt sich durch eine Formel von der Form $\log p = a + b\,t + \ldots$ ausdrücken.

5. Die Summe der Partialdrucke ist gleich dem Gesamtdruck, wie er auf statischem Wege bestimmt wurde; in der der Lösung entweichenden Gasmischung sind also keine bemerklichen Mengen von Hydrat vorhanden.

6. Die Beziehung, die zwischen dem Ammoniakpartialdruck und der entweichenden Ammoniakmenge besteht, wurde abgeleitet.

7. Es wurden annähernd die latenten Verdampfungswärmen wässeriger Ammoniaklösungen verschiedener Konzentration berechnet. G. J.

---

23. **W. Kurbatoff.** *Über die Verdampfungswärme des Quecksilbers* (ZS. f. phys. Chem. 43, S. 104—108. 1903). — Die latente Verdampfungswärme des Quecksilbers beträgt im Mittel aus vier Versuchen 67,8 Kal.; die Troutonsche Konstante ergibt sich gleich 21,5, das flüssige Quecksilber ist also bei seinem Siedepunkt nicht assoziiert. Die auf Wasserstoff bezogene Dichte des gesättigten Quecksilberdampfes ist aus der Clausius-Clapeyronschen Formel berechnet gleich 100,3, stimmt also sehr nahe mit der theoretisch abgeleiteten überein.

Fch.

---

24. **M. Delépine.** *Oxydationswärme des Molybdäns* (Bull. soc. chim. (3) 29, S. 1166—1167. 1903). — Im Verbrennungskalorimeter angestellte Versuche ergaben für Molybdänsäure-Anhydrid:

$$\text{Mo (fest)} + O_3\ \text{(gasf.)} = MoO_3\ \text{(fest)} \begin{cases} + 166{,}14 \text{ cal für konstantes Volum} \\ + 167 \text{ cal für konstanten Druck} \end{cases}$$

Durch seine Oxydationswärme schließt sich das Molybdän dem Eisen und Wolfram an. Fch.

---

25. **N. Georgiewski.** *Bestimmung der inneren Wärmeleitung einiger schlechter Wärmeleiter* (J. d. russ. phys.-chem. Ges. 35, Phys. T., S. 609—616. 1903). — Nach einer von Lees

und Chorlton (Phil. Mag. 41. 1896; vgl. auch Beibl. 20, S. 770) vorgeschlagenen Methode wurde der Koeffizient der inneren Wärmeleitung für folgende Substanzen innerhalb gewisser Temperaturgrenzen bestimmt, die jedesmal beigefügt sind: Verschiedene Ziegel- und Zementsorten, Kieselguhr, Sande, einige Glassorten, Glimmer, gepreßte Hornsubstanz, Karton, Pappe, Ruberoïd, verschiedene Papiersorten, Suberit, Eichen-, Fichtenholz, Filz u. a. H. P.

---

26. *L. C. de Coppet. Untersuchung über die Ausbreitung der Wärme durch Konvektion in einem vertikal gestellten Wasserzylinder, der an den Seitenflächen erwärmt oder abgekühlt wird Anwendung auf die Bestimmung der Temperatur des Wassers und wässeriger Lösungen im Zustande größter Dichte* (Ann. chim. phys. (7) 28, S. 145—218. 1903). — Die vorliegende Arbeit ist eine Fortsetzung einer früheren, die Untersuchungen über die Temperatur des Wassers im Zustande größter Dichte zum Gegenstande hatte (Ann. chim. phys. (7) 3, S. 246. 1894; vgl. auch Beibl. 19, S. 153 u. 313). Der früher benutzte Glaszylinder ist durch einen Kupferzylinder von 28 cm Höhe und 81 mm äußerem Durchmesser ersetzt. Die Innenwand des Zylinders hat einen Platinüberzug erhalten, die Außenwand ist verzinnt. Der Zylinder ist oben durch einen dicht schließenden Deckel abgeschlossen, dessen oberer Teil aus Kupfer und dessen unterer Teil aus einer 2 cm dicken Ebonitscheibe besteht. Zwischen beiden liegt eine 2 cm dicke Holzschicht. In der Mitte des Deckels ist ein Rohr aus Kupfer aufgesetzt, das zum Führen der Stange der Rührvorrichtung dient. Im Deckel sind auch acht Thermometer befestigt, die in derselben vertikalen Ebene liegen, damit durch Photographie der Stand derselben aufgenommen werden kann. Je zwei der Kugeln der Thermometer befinden sich in derselben Höhe, so daß in vier Höhenlagen (15, 75, 135 und 195 mm) die Temperaturen ermittelt werden können. Die Abstände der Thermometerröhren von der Zylinderachse sind 7,75, 13,75, 23,75 und 33,75 mm. Das zylindrische Gefäß steht in einem größeren aus Kupfer und mit doppelten Wänden. Das größere Gefäß dient zur Aufnahme des Bades, für das Wasser oder bei Temperaturen unter 0° Salzlösungen verwendet werden.

Der erste Teil der Abhandlung bezieht sich auf die Unter-

suchung der Stärke und Richtung der Ströme, die in der Masse des Wassers oder der Salzlösung auftreten, mit denen der Kupferzylinder angefüllt ist. Die Flüssigkeitsmasse im Inneren des Kupferzylinders zerfällt bei Erwärmung und Abkühlung durch die Seitenwand des Zylinders in zwei Teile, und zwar in den inneren Teil und den äußeren Teil, der als Hohlzylinder den ersteren umschließt. Ist der innere Durchmesser des Kupferzylinders gleich 77 mm, so ist der Durchmesser des inneren Teils 54,2 mm. Die Beobachtungen ergeben den Verlauf der Erwärmung und Abkühlung der Flüssigkeitsmasse, die mittleren und maximalen Geschwindigkeiten der Erwärmung und Abkühlung. Der Vorgang bei der Erwärmung verläuft wie derjenige bei der Abkühlung nur mit dem Unterschiede, daß die Strömungen stets und überall in entgegengesetzter Richtung sich bewegen.

Der zweite Teil handelt von der Bestimmung der Temperaturen t_m des Wassers und der Salzlösungen im Zustande größter Dichte. Ist J_r die Anfangstemperatur des Wassers bei einer Abkühlung, J_e die Anfangstemperatur bei einer Erwärmung, sind bez. B_r und B_e die Temperaturen der Bäder und sind die Gleichungen $J_r - t_m = J_e + t_m$, $B_r + t_m = B_e - t_m$ erfüllt, so folgen die verschiedenen Phasen der Abkühlung und Erwärmung in derselben Reihenfolge aufeinander. Der Gang der Thermometer wird durch die Ordinaten einer Kurve dargestellt, deren Abszissen die Zeiten sind. Man erhält hierdurch zwei Systeme von Kurven, von denen jedes einen der Vorgänge der Erwärmung oder der Abkühlung darstellt. Von diesen beiden Systemen der Kurven ist das eine das umgekehrte Bild des anderen. Die Symmetrieachse liegt zur Abszissenachse parallel und gibt als Ordinate t_m. Mittels der Temperaturen, für welche die Kurven sich schneiden, d. h. der Kurvenschnittpunkte, die bei der Erwärmung und Abkühlung in gleichem Abstande von der Symmetrieachse liegen, wird die Lage der letzteren bestimmt. Die mittlere der Ordinaten der Kurvenschnittpunkte gibt einen Wert von t_m. In der vorliegenden Untersuchung handelt es sich darum, aus vielen Messungen den Mittelwert von t_m zu erhalten. Zum Schlusse findet der Verf., daß bei 3,98° des Wasserstoffthermometers die Temperatur des reinen Wassers im Zustande größter Dichte bei normalem Drucke liegt. J. M.

E. Börner. Die Erzeugung tiefster Temperaturen (Progr. Zwickau 1903. 22 S. mit Fig.).

A. Bestelmeyer. Über siedenden Sauerstoff (Drudes Ann. 14, S. 87—98. 1904).

R. Pictet. Beitrag zur Theorie der Kompression und der Entspannung von Gasen (ZS. f. kompr. u. fl. Gase 7, S. 176—181. 1904).

H. Mache. Über die Explosionsgeschwindigkeit in homogenen Knallgasen (Wien. Anz. 9, S. 92—93. 1904).

Optik.

27. ***S. Maysel.*** *Bestimmung der Lichtgeschwindigkeit mit Hilfe des singenden Voltabogens* (J. d. russ. phys.-chem. Ges. 35, Phys. T., S. 635—656. 1903). — Der Verf. findet, daß sich die Schwingungsdauer im singenden Voltabogen nicht nach der Formel $T = 2\pi\sqrt{L_m C_m}$ berechnen läßt, er konnte daher auch aus seinen Versuchen keinen Wert für die Lichtgeschwindigkeit ableiten. Die Schwingungsdauer variiert mit der Stromstärke. Daß sich im singenden Voltabogen mehrere Schwingungen überlagern, braucht man nicht anzunehmen. Eine Bestimmung der Selbstinduktionskoeffizienten läßt sich wegen der Inkonstanz der Schwingungsdauer weder nach der Methode von Duddel, noch nach derjenigen von Janet ausführen. H. P.

---

28. ***P. Weinberg.*** *Zur Geschichte der Lichtgeschwindigkeitsbestimmungen* ([russ.] 25 S. Odessa 1903). — Aus der Zusammenstellung der Messungsresultate mit Hilfe des Zahnrades und des rotierenden Spiegels folgt der Mittelwert $v = 299{,}852 \mp 24$ km. Im übrigen enthält die kleine Abhandlung einige ganz interessante historische Notizen. H. P.

---

29. ***E. Pringsheim.*** *Über die Strahlungsgesetze* (Arch. d. Math. (3) 7, S. 236—253, 296—305. 1904; ZS. f. wiss. Phot. 1, S. 391—417. 1903). — Abdruck eines Vortrages vor der chemischen Gesellschaft in Breslau, der die Strahlungsgesetze und ihre

Anwendungen — die strahlungstheoretische Temperaturskala, die Messung hoher Temperaturen und die Folgerungen für die Leuchttechnik — behandelt. W. K.

---

30 und 31. **F. Richarz.** *Nochmalige Bemerkung zur Theorie des Kirchhoffschen Gesetzes* (ZS. f. wiss. Phot. 1, S. 359—360. 1903). — **E. Pringsheim.** *Herleitung des Kirchhoffschen Gesetzes* (Ebenda, S. 360—364). — In bezug auf eine frühere Bemerkung (vgl. Beibl. 27, S. 937) teilt Hr. Richarz mit, daß der von Helmholtz gegebene einfache Beweis des Kirchhoffschen Gesetzes auch in der von Richarz vorgeschlagenen Abänderung nicht einwandsfrei sei, wenigstens nicht vom Standpunkte der modernen Strahlungstheorie, die nicht bloß die gegenseitigen Zustrahlungen der Körperoberflächen, sondern auch die im Äther vorhandenen Strahlungen ins Auge faßt.

Im Anschluß daran wiederholt Hr. Pringsheim seinen früher von ihm gegebenen Beweis des Kirchhoffschen Gesetzes (vgl. Beibl. 25, S. 593), der von diesen Einwänden frei ist. W. K.

---

32. **F. F. Martens.** *Über einen neuen Beleuchtungsmesser* (Verh. d. D. Physik. Ges. 5, S. 436—440. 1903). — Im Beobachtungsrohr des Apparates befindet sich ein Zwillingsprisma, dessen eine Hälfte durch das von einer Gipsfläche reflektierte Licht des zu messenden Raumes, dessen andere Hälfte von einer Benzinkerze beleuchtet wird. Das Licht dieser Kerze wird mit Hilfe eines Spiegelsystems in das Beobachtungsrohr geleitet. Dieses System wird solange verschoben, bis die aneinandergrenzenden Vergleichsfelder gleich hell erscheinen. Durch Zwischenschalten von Rauchgläsern lassen sich verschiedene Messbereiche schaffen. Weicht die Farbe der zu vergleichenden Lichter zu sehr voneinander ab, so wird das Webersche Verfahren eingeschlagen. W. V.

---

33. **Ch. Fabry.** *Verwendung der elektrischen Glühlampe als photometrische Vergleichslampe* (Éclair. électr. 37, S. 411—413. 1903). — Um die Lichtstärke einer Glühlampe konstant zu halten, ist es am zweckmäßigsten, den Energieverbrauch der Lampe auf konstanter Höhe zu halten. Dies läßt sich nach Angabe des Verf. einfach dadurch erreichen, daß man vor die

Lampe einen Widerstand r, parallel zu der Lampe zwei Widerstände a und b (hintereinander) schaltet, und nun die Summe der Spannungen, welche an den Widerständen r und a auftreten, konstant hält. Letzteres geschieht mit Hilfe einer einfachen Kompensationseinrichtung. — Nach M. Blondel ist es vorteilhaft, für photometrische Vergleichslampen 1. große Glasbirnen und 2. Glühfäden, welche mit einer sehr dicken Schicht von niedergeschlagenem Kohlenstoff bedeckt sind, zu verwenden.

W. V.

---

34. ***L. R. Ingersoll.*** *Über den Strahlungseffekt der Nernstlampe* (Phys. Rev. 17, S. 371—377. 1903). — Der Verf. hat nach der Methode von Ångström (Physik. ZS. 3, S. 257. 1902; Beibl. 26, S. 702) verschiedene Nernstkörper auf den Lichteffekt der Strahlung untersucht und findet für neue Glühkörper den Wert 4,35 ÷ 4,70 Proz. Dieser Wert nimmt mit der Brenndauer des Glühkörpers schnell ab, er sinkt bis auf 3,6 Proz. Aus der Temperatur 2360°, welche er aus diesen Ergebnissen nach der Wienschen Energiekurve bestimmt, und der von Lummer und Pringsheim für die Nernstlampe angegebenen Temperatur (2200—2450°) schließt der Verf., daß die Strahlung des Nernstkörpers derjenigen des Schwarzen-Körpers ähnlich ist.

W. V.

---

35. ***F. Kurlbaum und G. Schulze.*** *Pyrometrische Untersuchungen an Nernstlampen und Hohlkörpern aus Nernstmasse* (Verh. d. D. Physik. Ges. 5, S. 428—435. 1903). — Als „schwarze" Temperatur eines Körpers ist diejenige Temperatur definiert, bei der für eine bestimmte Wellenlänge der schwarze Körper die gleiche Strahlungsintensität besitzt wie der untersuchte. Für die „schwarze" Temperatur der Nernstlampe ergeben sich mit dem optischen Pyrometer bestimmt, verschiedene Temperaturen, je nachdem man mit rotem, grünem oder blauem Licht arbeitet. Die Verf. finden nun, indem sie auf den Spalt eines Spektrometers das Bild eines Nernstfadens werfen, hinter welchem unmittelbar ein glühender schwarzer Körper steht, daß der Nernstfaden im Grünen eine selektive Emission besitzt. — Nach derselben Methode wurde eine Nernstlampe als schwarzer Körper für hohe Temperaturen geeicht. Die geeichten Lampen haben sich innerhalb mehrerer Monate trotz häufiger Benutzung wenig geändert. Die Unterschiede zwischen der Emission des Nernst-

fadens und des schwarzen Körpers werden mit steigender Temperatur geringer; schon von 1400° C. ab ist die aus dem Innern eines aus Nernstmasse hergestellten Zylinders austretende Strahlung im optischen Gebiete schwarz. Der Nernstzylinder verträgt Temperaturen bis zu 2030° C. W. V.

---

36. ***S. Trozewitsch.*** *Einige Bemerkungen zur Berechnung von Objektiven und optischen Systemen überhaupt* (Westn. opitnoj fisiki 30. Sem., S. 226—231. 1903). — Beschreibung einer aus zwei Winkelhaken und zwei Linealen bestehenden Vorrichtung, welche dazu dienen soll, die angenäherte Richtung von Strahlen nach erfolgter Brechung an einer gekrümmten oder ebenen Fläche zu finden. H. P.

---

37. ***H. Lehmann.*** *Über die Anwendung des Teleobjektivs* (ZS. f. wiss. Phot. 1, S. 41—49. 1903). — Beim Gebrauch von Fernrohrobjektiven mit mäßiger Brennweite in Spektrographen ist das erhaltene Bild meist so klein, daß entweder ein Teil der Einzelheiten durch die Größe des Silberkornes der Platten verloren geht, oder daß es doch erheblicher Vergrößerung bedarf, um die Spektrogramme auszumessen oder zu reproduzieren. Der Verf. schlägt zur Beseitigung dieses Nachteils die Anwendung eines Teleobjektivs, d. h. einer Kombination eines Negativsystems mit dem positiven Fernrohrobjektiv vor. Die Eigenschaften dieser Zusammenstellung werden besprochen und es wird ihre Anwendung an einer Aufnahme des Sonnenspektrums demonstriert. Eine Diskussion der Lichtstärke der Zusammenstellung und des Einflusses von Fehlern des Kollimatorobjektivs machen den Beschluß. Kn.

---

38. ***E. Gehrcke.*** *Über neuere Fortschritte in der Konstruktion stark auflösender Spektralapparate* (Arch. d. Math. (3) 5, S. 216—228. 1903). — Die Theorie der Interferenzkurven gleicher Neigung an planparallelen Platten wird auf elementarem Wege entwickelt und auf die planparallele Platte angewendet, die der Verf. selbst und Lummer zur Untersuchung des Details von Spektrallinien benutzt haben. (Vgl. Beibl. 27, S. 451; Ann. de Phys. 10, S. 457. 1903). Für die Intensität im Interferenzbilde von mehr als 2 Bündeln paralleler Strahlen mit dem

konstanten Gangunterschied γ und der Wellenlänge λ wird der Ausdruck

$$J = a^2 \frac{\sin^2 {}^1/_2 \beta p}{\sin^2 {}^1/_2 \beta}$$

abgeleitet, wo $\beta = 2\pi\gamma / \lambda$, p = num. integ. und a die Amplitude bedeutet. Für $p = 15$ wird die resultierende Intensität durch eine Kurve wiedergegeben. Es schließt sich ein Bericht an über den Lummer-Gehrckeschen Apparat und seine Anwendung auf die Linien des Quecksilbers, des Wasserstoffs und auf die Untersuchung des Zeemaneffektes (vgl. Beibl. 27, S. 451).

Kn.

---

39. ***W. J. Humphreys.*** *Über einige Methoden, das Licht bei der Spektralanalyse auszunutzen* (Astrophys. J. 18, S. 324—341. 1903). — Der Verf. diskutiert die Wege, die zur Erhöhung der Lichtstärke von Konkavgitterspektrographen eingeschlagen werden können, zunächst abgesehen von solchen, die sich auf die Erhöhung der Helligkeit der Lichtquelle selbst beziehen.

Zuerst werden die Mittel zur Beleuchtung des Spaltes untersucht. Der Verf. prüft die Anwendung eines ellipsoidischen, parabolischen oder sphärischen Spiegels zur Projektion der Lichtquelle auf den Spalt. Als praktisch anwendbar wird der Gebrauch eines Spiegels von derselben Winkelöffnung wie das Gitter bez. die angewendete Quarzprojektionslinse empfohlen, der so hinter der Lichtquelle aufgestellt wird, daß diese sich mit ihrem reellen Bilde deckt. Mittels der Linse wird dann ein Bild auf dem Spalt entworfen. Daß in der Tat die Intensität steigt, wird durch beigefügte Photographien belegt. Sodann erweist sich — wie übrigens auch schon Schumann gefunden hat — als bei kleinen Bildern wirksam der Gebrauch einer doppelt konkaven Zylinderlinse von kurzer Brennweite. Das Bild der Lichtquelle wird wie gewöhnlich auf den Spalt projiziert, dann wird die Zylinderlinse so eingeschaltet, daß ihre Achse senkrecht zum Spalte steht. Dadurch wird ein größerer Betrag des Lichtes auf die geteilte Fläche des Gitters konzentriert, die Linien des Spektralbildes nehmen an Länge und somit infolge des Astigmatismus auch an Intensität zu.

Eine zweite Methode soll ihre Anwendung finden in den Fällen, wo entweder eine Linse von kurzer Brennweite benutzt

wird oder wo der belichtete Teil des Spaltes kleiner ist als die günstigste Länge. Praktisch brauchbar sind hier zwei Spiegel, welche hinter dem Spalte und senkrecht zu ihm so angebracht werden, daß die von der Gittermitte aus in ihnen gesehenen virtuellen Spaltbilder in die Verlängerung des Spaltes fallen. Der Verf. berechnet die Winkel, unter denen man die beiden Spiegel oberhalb und unterhalb des Spaltes gegen die Normale der Spaltebene neigen muß und zeigt, daß man bei sehr kurzen Spalten (ca. 1 mm) in der Tat auf die angegebene Weise einen erheblichen Gewinn an Licht erhalten kann.

Die dritte Betrachtung des Verf. über die günstigste Flächenform und Art der Ritzung für Konkavgitter dürfte zunächst wohl nur theoretisches Interesse haben. Sie läuft darauf hinaus, zu untersuchen, bis zu welchem Grade sich der Astigmatismus der Gitterbilder durch die Wahl der Fläche beseitigen läßt.

Eine vierte Methode soll dazu dienen, das über eine Spektrallinie von einiger Länge verteilte Licht in einer kurzen Linie zu vereinigen. Der Verf. schlägt hierzu vor, entweder vor der Platte eine Zylinderlinse mit ihrer Achse senkrecht zu den Linien anzubringen — ein Verfahren, dessen Bedenklichkeit übrigens vom Verf. selbst betont wird — oder das Licht mittels zweier Planspiegel zu konzentrieren, die man oberhalb und unterhalb der photographischen Platte in passender Neigung gegen die Lichtstrahlen befestigt.

Auch dies ist, wie an einem Beispiel gezeigt wird, praktisch ausführbar. Kn.

---

40. *E. Baur. Über das farbenempfindliche Chlorsilber* (ZS. f. phys. Chem. 45, S. 613—626. 1903). — Die Photochloride wurden in wechselnder Zusammensetzung aus kolloidalem Silber durch Chlorierung dargestellt, sie wurden in Gelatine eingebettet und alle Mischungen von Chlorsilber und Halbchlorsilber gaben die Spektralfarben annähernd richtig wieder. Ein kleiner Rest Ag_2Cl wurde durch HNO_3 nicht gelöst. Potentialbestimmungen nach Luthers Ausbleichverfahren und Schmelzpunktsbestimmungen lassen vermuten, daß die Photochloride eine ununterbrochene homogene Mischungsreihe bilden. Dann wird der Chlorpartialdruck einer im Gleichgewicht mit dem

Photochlorid befindlichen Gasphase um so größer sein, je näher das Photochlorid dem AgCl steht. Bei der Belichtung wird nun Photochlorid gebildet, das Chlor kann in der vorderen Plattenschicht wegdiffundieren. Der Chlordruck sinkt. In der zweiten Schicht kann das Cl nicht so leicht weg, die Lichtreaktion kommt daher früher zum Stillstand, der Chlordissoziationsdruck kann daher größer sein, als in der obersten Schicht. Das in der unteren Schicht freigewordene Cl wird diffundieren, und kann ein Zurückgehen des Lichtdruckes in der oberen Schicht bewirken. Vielleicht erklärt sich so ein Teil der Solarisation. Zur Erklärung der Farbbildung im Licht kann man annehmen, daß die Dissoziationsdrucke der Körper AgCl, Ag_2Cl_{blau}, Ag_2Cl_{rot} verschieden seien. Der Druck über $AgCl_{rot}$ müßte dann im roten Licht größer sein als über AgCl, Ag_2Cl_{blau}, wenn das blaue Element verschwinden soll. Aber diese Auffassung befriedigt wegen ihrer Zufälligkeit nicht. Wären die Drucke dagegen gleich, so könnte die Reaktion $Ag_2Cl_{blau} \rightleftarrows Ag_2Cl_{rot}$ durch rotes Licht nur im Sinne blau $\longrightarrow$ rot geändert werden, da rot auf das rote Element gar nicht wirken kann. Welche Auffassung die richtigere ist, war noch nicht zu entscheiden. Egl.

---

41. ***Fr. Buchner.*** *Neue Methode zur quantitativen Bestimmung der Abklingungsintensitäten phosphoreszierender Körper* (44 S. Diss. Erlangen 1902). — Der Intensitätsabfall der Lumineszenz durch Kathodenstrahlen erregter Körper wurde nach einer neu ausgearbeiteten Methode quantitativ ermittelt. Nach dieser Methode wird die zu bestimmten Zeiten ausgestrahlte Lichtenergie auf bewegten (rotierenden) Films photographisch aufgenommen und aus den sich ergebenden mit dem Martensschen Polarisationsphotometer gemessenen Schwärzungen unter Benutzung der Schwarzschildschen Formel die Lichtintensität berechnet. Die Untersuchungen, die hauptsächlich mit der schön grün leuchtenden festen Lösung $CaSO_4 + MnSO_4$ durchgeführt wurden, gaben zunächst zu erkennen, daß innerhalb gewisser Grenzen die Lumineszenz mit dem Entladungspotential wächst und um so stärker ist, je weniger Zeit seit der Erregung verstreicht. Während des Abklingungsprozesses schließt sich sofort an das von Anfang

an bestehende Fluoreszenzlicht ein jäher Intensitätsabfall an, der erst nach Verlauf einer gewissen, von den Versuchsbedingungen unabhängigen Zeit in einen allmählichen übergeht. Dieser langsame Endverlauf tritt von einem Augenblick an ein, bei welchem die Lichtintensität auf einen bestimmten, bei allen Versuchen fast gleich großen Wert gesunken ist. Er läßt sich durch eine Funktion von der Formel e^{-t} ausdrücken, wofür eine Erklärung aus der von E. Wiedemann und G. C. Schmidt ausgesprochenen Hypothese, die das Nachleuchten auf chemische Prozesse zurückführt, ableitbar ist. — Man kann annehmen, daß die Kathodenstrahlen Ionen erzeugen, die sich unter Lichtentwicklung wieder zu indifferenten Molekülen zusammenfinden. H. Kffn.

---

42. ***J. Classen.*** *Fresnelsche Interferenzen an zwei planparallelen Platten als Vorlesungsversuch* (Ber. d. D. Physik. Ges. 5, S. 297—298. 1903). — Der Verf. gibt eine elementare Erklärung für die Brewsterschen Interferenzstreifen und zeigt, wie sie als Fresnelsche Interferenzstreifen in durchgehendem Licht aufgefaßt werden können und beschreibt eine einfache Anordnung, welche für die Projektion der Streifen geeignet ist. Kbgr.

---

43. ***H. S. Allen.*** *Die Wirkung von Teilungsfehlern auf das Aussehen eines Gitters* (Phil. Mag. (6) 6, S. 559—562. 1903). — Der Verf. gibt ein neues, der Toeplerschen Schlierenmethode analoges Verfahren an, um zu erkennen, welche Teile eines Gitters enger oder weiter als der Durchschnitt geteilt sind. Ist die Gitterbreite verschieden und man beleuchtet mit parallelem, homogenem Licht, so erhält man in der Brennebene des Fernrohrs in jeder Ordnung mehrere Spaltbilder, deren Lage durch die Gitterbreiten bedingt ist. In größerem Abstand vom Fernrohrobjektiv muß andererseits dieses ein reelles Bild des Gitters selbst entwerfen. Blendet man jetzt in der Brennebene alle Beugungsbilder des Spaltes bis auf eines ab, so erhält man in dem größeren Abstand das Bild nur von den Teilen des Gitters, welche das nicht abgeblendete Beugungsbild verursachen. Der Verf. gibt einige wohlgelungene photographische Aufnahmen; die Teile des Gitters, die zu dem ausgeblendeten Beugungsbild beitragen,

sind hell, die andern bleiben dunkel. Interessant ist ferner der Fall, wenn die durch die verschiedene Gitterbreite verursachten Linien, die stärkere der mittleren Gitterbreite entsprechende mit den Nebenlinien oder Geistern als zwei Lichtquellen gleicher Phase, ähnlich wie bei Fresnels Spiegelversuch, interferieren.

Bei einem Gitter von Rutherford findet eine Interferenz zwischen der Mittellinie und zwei zu beiden Seiten der ersteren gelegenen Geistern statt, also Interferenz von *drei* Lichtquellen, die sich durch helle und dunkle Streifen in einer bestimmten Ebene kundgibt. Kbgr.

---

44. ***J. Macé de Lépinay** und **H. Buisson**. Über eine neue Methode zur Bestimmung von Plattendicken und Brechungsindices* (C. R. 137, S. 1038—1040. 1903; Ann. chim. phys. (8) 1, S. 78—109. 1904). — Die Verf. haben ihre früher beschriebene Methode (vgl. Beibl. 27, S. 452), welche darin besteht, an einer Platte die Interferenzringe gleicher Neigung und ferner die Talbotschen Streifen zu beobachten, jetzt auch auf eine zirkularpolarisierenden Substanz, eine Quarzplatte ⊥ zur Achse angewandt. Durch Kombination beider Beobachtungen können bekanntlich Dicke und Brechungsindex der Platte berechnet werden. Diese Methode ist auch, wie die Verf. bemerken, sehr geeignet zur Bestimmung des Wärmeausdehnungskoeffizienten, da man kein Vergleichsobjekt wie bei der Fizeauschen Methode braucht. Zeigt die Substanz Zirkularpolarisation, so sind zwar die Interferenzringe gleicher Neigung unverändert deutlich, dagegen verschwinden die Talbotschen Streifen und, um sie zu erhalten, muß mit zirkularpolarisiertem Lichte beleuchtet werden. Von der daraus berechneten Ordnung der Interferenzen muß die durch die Zirkularpolarisation verursachte Beschleunigung oder Verzögerung abgezogen oder addiert werden. Die Verf. konnten die Dicke von Quarzplatten von 3,6 cm genau bestimmen und den Brechungsindex bis auf die siebente Dezimale feststellen. Dabei zeigte sich, daß in demselben Stücke Unterschiede vorhanden waren, die vier Einheiten der sechsten Dezimale betrugen; verschiedene Stücke unterscheiden sich bis um sechs Einheiten derselben Dezimale.

Kbgr.

---

45. ***A. Cotton* und *H. Mouton*. *Die ultramikroskopischen Objekte*** (Rev. gén. d. sc. **14**, S. 1184—1191. 1903). — Eine Beschreibung der Methode von Siedentopf und Zsigmondy und des vereinfachten Verfahrens der Verf. (vgl. Beibl. **27**, S. 1080), sowie der verschiedenen Anwendungen dieses neuen Forschungsmittels. W. K.

---

46. ***G. Sagnac*. *Über die Phase der Schwingungen in der Nähe eines Bildpunktes*** (Soc. franç. d. Phys. No. 197, S. 2. 1903). — Die nur sehr kurz und nicht klar referierten Beobachtungen und Versuche von Hrn. Sagnac beziehen sich auf die von Gouy gegebene Theorie über die Phasenänderung des Lichtes zu beiden Seiten eines Bildpunktes. Hr. Sagnac hat, wie er angibt, durch hier nicht mitgeteilte Rechnungen und durch einen Versuch im polarisierten Licht die Phasenänderung in der Nähe des Bildpunktes und in ihm selbst gefunden. Kbgr.

E. Rasch. Die gesetzmäßige Abhängigkeit der photometrischen Gesamthelligkeit von der Temperatur leuchtender Körper (Drudes Ann. **14**, S. 193—203. 1904).

Strehl. Koma- und Sinusbedingung (CZtg. f. Opt. u. Mech. 25, S. 50—51. 1904).

Apparat zur Projektion durchsichtiger und undurchsichtiger Gegenstände (CZtg. f. Opt. u. Mech. 25, S. 25—26. 1904).

A. Leick. Über künstliche Doppelbrechung und Elastizität von Gelatineplatten (Drudes Ann. **14**, S. 139—152. 1904).

Elektrizitätslehre.

47. ***N. Hesehus*. *Einfluß der Deformation eines Körpers auf seine Fähigkeit beim Reiben elektrisch zu werden*** (J. d. russ. phys.-chem. Ges. 35, Phys. T., S. 575—580. 1903). — Um den schon wiederholt in früheren Arbeiten (vgl. Beibl. **26**, S. 796) aufgestellten Satz zu bestätigen, daß bei Berührung oder Reibung zweier Körper von gleicher chemischer Zusammensetzung derjenige positiv elektrisch wird, welcher die größere Oberflächendichte hat, führt der Verf. außer mehreren, von anderen Autoren

stammenden Beobachtungen folgende eigene Versuche an. Eine Glasplatte, welche beim Reiben gegen eine andere neutral blieb, nahm sofort positive Ladung an, wenn sie im Schraubstock zusammengedrückt und hierauf gerieben wurde. Ein Schlauch aus rotem Gummi gegen einen ebensolchen gerieben blieb neutral, wurde jedoch negativ, nachdem man ihn ausgereckt hatte. Platten aus Ebonit, Glimmer, Karton, Kork, Suberit, Stahl, Messing und Aluminium zeigten vor der Deformation keine Elektrisierung beim Reiben gegen eine ebene Platte aus derselben Substanz, nach der Deformation dagegen wurde die konkave Seite stets positiv, die konvexe negativ. Beim Ebonit konnte diese Erscheinung sogar an einem einfachen Elektroskope nachgewiesen werden, während sie bei anderen Substanzen, namentlich aber bei den Metallen nur schwer wahrnehmbar zu machen war. Der Verf. erklärt letzteres unter der Annahme (vgl. auch Beibl. 25, S. 706), daß bei Berührung zwei Körper die negativen Ionen vorzugsweise von demjenigen Körper ausgehen, bei dem sie in größerer Zahl auf der Flächeneinheit vorhanden sind, d. h. von demjenigen Körper, welcher die größere Oberflächendichte und auch die größere Dissoziationsfähigkeit der Ionen hat. Bei den dielektrischen Substanzen wirken beide Ursachen in demselben Sinne, bei den Metallen jedoch wirken sie einander entgegen. Bedeutet u die elektrische Differenz, α den Koeffizienten der Oberflächenspannung, e die Dicke der dielektrischen Schicht und k die Dielektrizitätskonstante, so besteht die Beziehung $u^2 = 8 \pi e \alpha / k$, aus welcher hervorgeht, daß die elektrische Differenz um so größer ist, je größer e, d. h. je kleiner die Oberflächendichte und je kleiner die Dielektrizitätskonstante ist.

H. P.

---

48. **C. Barus.** *Fehlen einer Elektrizitätserregung bei plötzlicher Kondensation und plötzlichem Verdampfen* (Phys. Rev. 16, S. 384. 1903). — Die Tatsache, daß mechanisches Zerreißen eines Tropfens mit einer deutlichen Elektrizitätserregung verbunden ist, das langsame Verdampfen aber nicht, legt die Annahme nahe, daß beim Verdunsten wohl eine Elektrisierung stattfindet, daß sie aber zu schnell wieder verschwindet, um einer Messung nach den gewöhnlich angewandten Methoden zugänglich zu sein. Durch Versuche, bei denen in

einem größeren Gefäße durch plötzliche Druckänderungen eine plötzliche Kondensation (Nebelbildung) und Verdampfung (Auflösung des Nebels) herbeigeführt und gleichzeitig die Zerstreuung der eingeschlossenen Luft bestimmt wird, ergibt sich, daß auch in diesen Fällen *keine* merkliche Elektrizitätserregung stattfindet.

Schwd.

---

49. ***J. R. Januszkiewicz.*** *Über eine Methode willkürlicher Umladung Vossscher Influenzmaschinen* (Physik. ZS. 4, S. 708—709. 1903). — Der Verf. gibt an, daß man jederzeit willkürlich einen Polwechsel einer Vossschen Influenzmaschine herbeiführen kann, indem man für kurze Zeit (momentan bei rascher Umdrehung, 10—15 sec bei langsamer) den einen Pol der Maschine mit der dem anderen Pol entsprechenden Belegung der fixen Scheibe leitend verbindet und dann diese Verbindung wieder unterbricht. Eine Erklärung ist nicht gegeben.

Schwd.

---

50. ***C. T. R. Wilson.*** *Über ein empfindliches Goldblattelektrometer* (Cambridge Proc. 12, S. 135—139. 1903). — Ein parallelepipedisches Blechkästchen (Dimensionen ungefähr 4 × 4 × 3 cm) hat an zwei gegenüberliegenden Seitenflächen Durchbohrungen, durch die mit Schwefel isoliert, zwei metallische Träger führen; der eine trägt eine Metallplatte, die von fast gleicher Größe wie die entsprechende Seitenfläche ist und dieser in geringer Distanz parallel gegenüber steht, der andere einen schmalen Streifen Goldblatt von solcher Länge, daß er an die Platte nicht anschlagen kann. Die beiden anderen Seitenflächen besitzen Fenster, durch die die Stellung des Goldblattes an der Okularmikrometerskale eines schwach vergrößernden Mikroskopes abgelesen werden kann. Der ganze Apparat steht auf einer ca. 30° geneigten schiefen Ebene. Das Kästchen ist dauernd geerdet, die Platte wird auf konstantem Potentiale erhalten; das Goldblatt wird zunächst geerdet und zeigt dann Änderungen seines Potentials durch eine Verschiebung längs der Skale an. In einem bestimmten Bereiche, dessen Lage vom konstanten Potential der Platte und der Neigung abhängt, ist die Empfindlichkeit des Instrumentes eine relativ sehr große, z. B. 120 Skalenteile für 1 Volt im Bereiche von 207—209 V., wenn das Potential der Platte 207 Volt beträgt. In manchen

Fällen entsprechen *einem* Potentialwerte des Blättchens *zwei* stabile Gleichgewichtslagen. Durch Regulierung des Neigungswinkels der schiefen Ebene kann dies beseitigt werden.

Schwd.

---

51. ***G. W. Walker.*** *Über die Theorie des Quadrantelektrometers* (Phil. Mag. (6) 6, S. 238—250. 1903; Proc. Phys. Soc. 18, S. 453—467. 1903). — J. Hopkinson hatte 1885 auf die Unvollkommenheit der Maxwellschen Formel für die Beziehung zwischen Ausschlag und Potentialen an einem Quadrantelektrometer hingewiesen und eine *empirische* Formel aufgestellt, wonach bei Quadrantschaltung die Empfindlichkeit des Instrumentes mit wachsendem Nadelpotential zu einem Maximum ansteigt und dann wieder sinkt. Der Verf. begründet diese Erscheinung theoretisch und zeigt, daß sie auch bei vollkommener Symmetrie des Instrumentes eintritt. Dagegen sind von der Hopkinsonschen Formel abweichende Resultate von Ayrton und Sumpner auf eine Assymmetrie des Instrumentes zurückzuführen.

Schwd.

---

52. ***J. A. Fleming und W. C. Clinton.*** *Über die Messung kleiner Kapazitäten und Selbstinduktionen* (Phil. Mag. (6) 5, S. 493—511. 1903). — Die Kapazitätsbestimmung beruht auf Anwendung des Galvanometers und der Multiplikationsmethode (rasch alternierende Ladung der Kapazität und Entladung durch das Galvanometer); das Wesentliche und Neue liegt in der Konstruktion des „Kommutators", der diesen Vorgang der Ladung und Entladung verläßlich und exakt meßbar ausführen läßt. Bezüglich der Details der Konstruktion muß auf das Original verwiesen werden. Zwei solche Kommutatoren in einer Brückenschaltung ermöglichen ebenso eine bequeme und genaue Messung von Selbstinduktionen.

Schwd.

---

53. ***J. Kossonogoff.*** *Methoden zur experimentellen Bestimmung der dielektrischen Koeffizienten* (J. d. russ. phys.-chem. Ges. 35, Phys. T., S. 331—407. 1903). — Der Verf. gibt eine kritische Übersicht über die verschiedenen Methoden, die seit Faraday zur Bestimmung der Dielektrizitätskonstanten gedient haben. Hierbei wird folgende Gruppierung vorgenommen: 1. Methoden, welchen eine Vergleichung der Kapazitäten bei

langer Ladungsdauer zugrunde liegt. 2. Bestimmungen der Dielektrizitätskonstante durch Beobachtung der ponderomotorischen Kräfte des elektrischen Feldes. 3. Methoden, bei welchen die Ladung der Kondensatoren durch die oszillierenden Entladungen eines Induktors erfolgt. Als wesentliche Bedingungen, denen künftige Methoden zu genügen haben, werden die Homogenität der elektrischen Wellen und die möglichste Vervollkommnung der Wellendetektoren hingestellt. H. P.

---

54. ***M. E. Carvallo.*** *Das Barlowsche Rädchen von einem Thermoelement getrieben* (J. de Phys. (4) 2, S. 122—125. 1903). — Es wird in ausführlicher Weise ein Verfahren beschrieben, um das Barlowsche Rädchen mit einem Konstantan–Eisen-Thermoelement zu treiben. Es gelingt so in einfachster Weise der für didaktische Zwecke erwünschte Nachweis der Umwandlung von Wärme in Arbeit vermittelst des elektrischen Stromes. Mc.

---

55. ***F. Dolezalek.*** *Meßeinrichtung zur Bestimmung der Induktionskonstanten und des Energieverlustes von Wechselstromapparaten* (ZS. f. Instrk. 23, S. 240—248. 1903). — Der Apparat, der von der Firma Siemens & Halske A.G. in zwei Ausführungen für Messungen bis 0,001 Henry und bis 10^{-7} Henry gebaut wird, beruht auf dem Prinzip der Wechselstrombrücke. Zwei Zweige werden durch die beiden durch einen Schleifkontakt getrennten Teile eines Manganindrahtes gebildet, der dritte Zweig enthält eine Selbstinduktionsnormale, der vierte die zu bestimmende Selbstinduktion und einen Widerstandskasten. Telephon und Stromquelle sind in bekannter Weise geschaltet. Die Einstellung des Telephons auf Tonminimum gibt die Größe der Selbstinduktion. Schickt man darnach einen Gleichstrom in die Brücke unter Ersatz des Telephons durch ein Galvanoskop, so zeigt letzteres einen Strom an, den man durch geeignete Einstellung des Widerstandskastens zum Verschwinden bringen kann. Dieser zugeschaltete Widerstand gibt unmittelbar die Größe des Wechselstromverlustwiderstandes an. Als Stromquelle dient ein Summerumformer oder eine Hochfrequenzmaschine. At.

---

56. ***W. Varley.*** *Eine neue Methode zur Bestimmung von kleinen Induktionskoeffizienten* (Electrician 49, S. 337—338. 1902). — Bei der Entladung eines Kondensators mit der Kapazität C und der Potentialdifferenz V durch einen Kreis mit der Selbstinduktion L ist die maximale Stromstärke

$$i = V.\sqrt{\frac{C}{L}},$$

welche mittels einer Braunschen Röhre durch die Ablenkung des Kathodenstrahls gemessen werden kann. Diese Ablenkung ist proportional i und infolge dessen auch bei konstantem C und V umgekehrt proportional $\sqrt{L}$, also besteht die Beziehung:

$$\frac{\delta_1}{\delta_2} = \frac{\sqrt{L_2}}{\sqrt{L_1}},$$

wenn δ_1 und δ_2 die Ablenkungen sind, welche man bei den eingeschalteten Selbstinduktionen L_1 und L_2 erhält.

Um die Selbstinduktion D der ablenkenden Spule selbst zu bestimmen, schaltet der Verf. zunächst nur diese Spule in den Kreis und dann dazu eine bekannte Selbstinduktion S und erhält aus der Gleichung

$$\frac{\delta}{\delta'} = \frac{\sqrt{D+S}}{\sqrt{D}}$$

die Unbekannte D. Will man jetzt eine beliebige Selbstinduktion messen, so schaltet man einmal die bekannte Selbstinduktion S, dann die Unbekannte L ein, und erhält dieselbe aus der Gleichung:

$$\frac{\delta}{\delta'} = \frac{\sqrt{D+S}}{\sqrt{D+L}},$$

Der Kondensator wird mittels eines Induktionsapparats geladen und in den Kreis ein Funkenmikrometer eingeschaltet, um dadurch den Kondensator auf konstantem Potential zu erhalten. W. Z.

---

57. ***W. Lebedinski.*** *Untersuchung der Erscheinungen in einer Induktionsrolle mittels einer Braunschen Röhre* (J. d. russ. phys.-chem. Ges. 35, Phys. T., S. 531—535. 1903). — Es werden einige der Kurven beschrieben, welche das Kathodenstrahlbündel einer Braunschen Röhre in einem Rotationsspiegel sichtbar werden läßt, während in einer Induktionsrolle, deren

Achse senkrecht zu den Kathodenstrahlen ist, verschiedene Verhältnisse hervorgerufen werden, so z. B. die sekundäre Spirale ausgeschaltet, der Kondensator aus der primären Spirale ausgeschaltet, die Sekundärspirale geschlossen, durch Funkenstrecke überbrückt, mit einem Kondensator parallel geschaltet wird. H. P.

---

58. *E. Schpatschinski. Eine Doppel-Induktionsrolle* (Westn. opitnoj fisiki, 30. Sem., S. 62—66. 1903). — Die sekundäre Spirale eines kleinen Induktors ist von einer zweiten primären Spirale umgeben, und diese wiederum von einem Mantel von Eisenstäben. Die beiden primären Wickelungen sind derart untereinander und mit den Unterbrechern verbunden, daß sich, wenn beide durchflossen werden, die Ströme in ihnen fast aufheben, im anderen Falle aber verstärken. Um die Öffnungsfunken zu unterdrücken, sind anstatt eines Kondensators einige kleine Voltameter eingeschaltet. Der Apparat soll dazu dienen, alternierende Ströme von gleicher Dauer und Spannung zu liefern. Der Verf. hofft ihn auch zur Verwandlung von Wechselstrom in Gleichstrom benutzen zu können. H. P.

---

59. *H. Armagnat. Über die Form der Ströme in den Induktionsspulen* (Éclair. électr. 37, S. 241—255. 1903). — Es ist begreiflich, daß die Theorie es nicht vermag, die verschiedenartigen Vorgänge in einem Induktionsapparat mit Eisenkern vollkommen genau zu kontrollieren, weil sowohl die wechselnde Magnetisierung des Eisens als die niemals ganz regelmäßige Funktion des Unterbrechers keiner allgemeinen Behandlung zugänglich sind. Der Verf. konstatiert dies, indem er an einer Reihe mit Hilfe des Blondelschen Oszillographen aufgenommener Kurven über die Variation der Stromstärke und der Spannungsdifferenz an den Enden der Primärspule verschiedener Apparate zeigt, wie mannigfaltig die Erscheinungen sind, die durch Veränderung der Kapazität und der Selbstinduktion des Primärkreises oder der Funkenlänge des Sekundärkreises erhalten werden. Es geht aus den Versuchen hervor, daß die Hysteresis des Eisens bei der Dämpfung der auftretenden Oszillationen eine wichtige Rolle zu spielen scheint, daß die Oszillationen

im allgemeinen die Resultante mehrerer Schwingungen verschiedener Periode und Dämpfung sind, daß der Sekundärstrom die Entmagnetisierung verzögert und die Funktion der Unterbrecher stört und daß die induzierten E.M.K. in den beiden Spulen eine Funktion des den Funken gebotenen Widerstandes sind, ohne von der maximalen Intensität des Primärstromes abzuhängen. A. Bck.

---

60. ***B. Weinberg.*** *Über den Einfluß des Mediums auf die Induktion von Strömen* (J. d. russ. phys.-chem. Ges. **35**, Phys. T., S. 483—505, 565—567. 1903). — Das Hauptresultat der Abhandlung läßt sich aus folgender Tabelle erkennen, in welcher μ das Verhältnis der Permeabilitäten des neuen und des ursprünglichen Mediums bedeutet:

	Begrenzung des Mediums	Änderungen der	
		Feldstärke	Polarisation
Magnetfeld	Kraftröhre	von 1 bis $1:\mu$	von μ bis 1
	Äquipotentialfläche	$1:\mu$	1
	Unendlicher Raum	$1:\mu$	1
Feld eines stromdurchfloss. Leiters	Kraftröhre	1	μ
	Äquipotentialfläche	von $1:\mu$ bis 1	von 1 bis μ
	Unendlicher Raum	1	μ

Von den mitgeteilten Versuchen suchen einige den Beweis dafür zu erbringen, daß die Wechselwirkungen zwischen Stromleitern und Magneten vom Medium entweder unabhängig oder in einem Betrage abhängig sind, der unterhalb der Grenze für die Beobachtungsfehler liegt. H. P.

---

61. ***P. L. Narasu.*** *Wirkungen einer Teslaspule auf das Radiometer* (Nat. 68, S. 295. 1903). — Es werden einige Erscheinungen am Radiometer und an Glühlampen beschrieben, die als Entladungserscheinungen in elektrodenlosen Vakuumröhren bereits seit längerer Zeit bekannt sind. Mc.

---

62. ***W. B. v. Czudnochowski.*** *Einfacher Plattenerreger für die Hertz-Lecherschen Versuche* (ZS. f. phys. u. chem. Unt. **16**, S. 345—346. 1903). — Der Verf. gibt die genauen Abmessungen der einfachen Lecherschen Anordnung für die Erzeugung von elektrischen Drahtwellen für zwei Modelle an

(Plattengröße, Entfernung der Platten voneinander und der Plattenpaare voneinander, Größe der Kugeln, zwischen denen die Primärfunken überspringen, Funkenlänge etc.). Die benutzten Induktorien brauchen nur eine maximale Schlagweite (Spitze-Platte) von 4,5—6 cm zu haben (bei dem kleineren der beschriebenen Modelle gar nur 2,5 cm). Die ganze Anordnung läßt sich bei Benutzung des kleineren Modells übersichtlich auf einem Experimentiertisch von etwa 3 m Länge aufbauen.

A. D.

---

63. ***E. Castelli.*** *Ein elektrischer Oszillator mit variabler Kapazität* (N. Cim. (5) 6, S. 49—54. 1903). — Um die von einem Erreger gelieferte Wellenlänge kontinuierlich ändern zu können, zieht der Verf. zwei parallele Kupferdrähte von diesem, die in zwei nebeneinanderstehenden Holzrahmen enden, über die je ein großes Stanniolblatt gehängt ist. Den beiden Rahmen stehen in kleinem Abstand zwei gleichgebaute gegenüber, von denen zwei sekundäre Kupferdrähte von etwa 13 m ausgehen. Durch Variieren des Abstandes und der Größe der Stanniolblätter wird die Kapazität geändert und die auftretende Wellenlänge an den Sekundärdrähten mit Hilfe einer Geisslerröhre gemessen.

A. Bck.

---

64. ***O. Heaviside.*** *Über nicht verzerrte zylindrische Wellen* (Nat. 68, S. 54—55. 1903). — Da es bekanntlich keine unverzerrten zylindrischen longitudinalen Impulswellen gibt (vgl. H. Lamb, Proc. Math. Soc. 35, S. 141. 1903; Beibl. 27, S. 917), so glaubte der Verf. früher, daß auch keine derartigen elektromagnetischen Impulswellen möglich sind. Nach einer Diskussion mit Fitzgerald über das Problem, wie sich eine ebene elektromagnetische (Impuls-)Welle, die sich auf der einen Seite einer ebenen leitenden Platte fortpflanzt, an der Kante dieser Platte verhalten würde, untersuchte er die Frage vor einigen Jahren genauer. Es ergab sich, daß es in der Tat zylindrische Impulswellen gibt, die ganz ähnlich sind den vom Verf. bekanntlich schon früher untersuchten Kugelwellen. Allerdings können sie natürlich nicht von einer einzigen axialen Quelle ausgehen noch auch axialsymmetrisch sein, ebensowenig wie die elektromagnetischen Kugelwellen zentrisch symmetrisch sind. Es muß vielmehr mindestens ein Doublet linearer Leiter

vorhanden sein (wie bei den Kugelwellen ein elektrischer Doppelpunkt).

Um ein recht anschauliches Beispiel zu geben, schildert der Verf. das Feld einer unendlich großen ebenen Platte mit *einer* geraden Grenzkante, längs der, unendlich benachbart, aber isoliert, ein linearer Leiter ausgespannt ist. Sind Platte und linearer Leiter zunächst auf eine gewisse Spannung geladen, so kann man leicht das statische Feld berechnen. Wird darauf entladen, ohne daß Oszillationen entstehen, so verschwindet das Feld in einem zylindrischen Raum, dessen Achse die Kante (oder der lineare Leiter) ist, und der sich mit Lichtgeschwindigkeit erweitert, während außen das Feld noch ungeändert besteht. Die Zylinderfläche wird dabei natürlich von einer unverzerrten elektromagnetischen Impulswelle erfüllt, die der Verf. berechnet. M.

---

65. ***A. Voller.*** *Zur Frage der Fortpflanzung elektrischer Wellen in der Erdoberfläche* (Physik. ZS. 4, S. 820. 1903). — Eine kurze Erwiderung auf die von Lecher zu des Verf. früheren Versuchen gemachten Bemerkungen, deren Wiedergabe entbehrlich erscheint. A. Bck.

E. Cohn. *Antikritisches zu Hrn. W. Wiens „Differentialgleichungen der Elektrodynamik für bewegte Körper“* (Drudes Ann. 14, S. 208. 1904).

F. Ritter. *Über das Funkenpotential in Chlor, Brom und Helium* (Drudes Ann. 14, S. 118—128. 1904).

J. Tafel. *Über die Wirkung von Kanalstrahlen auf Zinkoxyd II* (Drudes Ann. 14, S. 206—207. 1904).

F. Paschen. *Über die durchdringenden Strahlen des Radiums* (Drudes Ann. 14, S. 164—171. 1904).

S. Davis. *Sekundäre Strahlung des Radiums* (Nat. 69, S. 489—490. 1904).

B. Donath. *Radium* (Himmel u. Erde 16, S. 289—311. 1904).

M. Wien. *Über den Durchgang schneller Wechselströme durch Drahtrollen* (Drudes Ann. 14, S. 1—21. 1904).

K. E. F. Schmidt. *Resonanz elektrischer Schwingungen. I. Elektrische Eigenresonanz* (Drudes Ann. 14, S. 22—50. 1904).

H. Schuh. Bemerkung über die Demonstration von oszillatorischen Flaschenentladungen (Drudes Ann. 14, 204—205. 1904).

M. Hornemann. Der heiße Oxydkohärer (Drudes Ann. 14, S. 129—138. 1904).

V. Crémieu. Statisches Voltmeter. Automatische Regelung des Kondensatorpotentials (Soc. franc. de Phys. No. 208. S. 4—5. 1904).

E. Dorn. Gestell für den Halbring-Elektromagnet nach Dubois (D. Mechan. Ztg. 1, S. 73—74. 1904).

Kosmische Physik.

66. *J. Frischauf. Grundriß der theoretischen Astronomie und der Geschichte der Planetentheorien. 2. Auflage* (197 S. m. 22 Textfig. Leipzig, W. Engelmann, 1903). — Im ersten Teile dieses Buches (30 S.) gibt der Verf. die grundlegenden Begriffe der Astronomie und bereitet das weitere vor, indem er zum Schluß dieses Teiles bereits vorgreifend die Ableitung der Bahnelemente aus zwei heliozentrischen Orten bringt.

Im zweiten Teile (70 S.) bringt der Verf. die eigentlichen Methoden der Bahnbestimmung.

Bei Bestimmung einer elliptischen Bahn aus drei Orten sind die Methoden von Gauss und Encke berücksichtigt, aus vier Orten die Gaussische Methode. Dieser Teil enthält dann ferner die Olberssche Methode und eine ausführliche Darlegung der Vorbereitungsrechnungen bei Bahnbestimmungen, Bildung von Ephemeriden und Normalorten. Für Verbesserung der Elemente wird Variation der Distanzen, des Knotens und der Neigung vorgebracht.

Von den Störungsmethoden wird die Enckesche berücksichtigt.

Der dritte Teil (50 S.) enthält einen historischen Überblick der Planetentheorien bis Kepler und der Bahnbestimmungsmethoden.

Der 45 Seiten starke Anhang enthält eine Reihe wichtiger Bemerkungen und Ergänzungen. Der Ref. hat sich besonders interessiert für die Darstellung der Bewegung in der Hyperbel durch Hyperbelfunktionen (S. 161—162), die elementare Ab-

leitung des Gibbsschen Prinzips (S. 190—197) und die Verbesserungsvorschläge bei Bestimmung elliptischer Bahnen (S. 168—179). W. Ebert.

---

67. **Ch. Fabry.** *Über die Intensität der durch die Sonne bewirkten Helligkeit* (C. R. 137, S. 973—975. 1903). — Der Verf. stellte bei ausgesucht klarem Wetter am Meeresniveau Messungen der Zenithelligkeit an. Als Vergleichslampe diente ihm eine elektrische Glühlampe, deren Licht, um eine möglichst gleiche Farbennuance zu haben, durch eine ammoniakalische Kupfersulfatlösung geschwächt war. Die Resultate sind in „bougies décimales“ (1 bougie décimale vom Verf. zu 1,13 Hefnerkerze gerechnet) ausgedrückt. C. J.

---

68. **Ch. Fabry.** *Versuche über Sonnen- und Sternphotometrie* (Éclair. électr. 37, S. 413—414. 1903). — Der Verf. findet, daß die von der im Zenit stehenden Sonne am Meeresniveau erzeugte Beleuchtung rund 120000 M.K. beträgt. Diese Größe ist weniger veränderlich als die gesamte, kalorimetrisch gemessene Strahlungsenergie der Sonne. — Zwischen der Lichtstärke E, mit welcher ein Stern eine senkrecht zu seinen Strahlen stehende Fläche beleuchtet, und seiner astronomischen Größe g besteht die Beziehung $E = A(2,5)^{-g}$, wo A eine Konstante bedeutet. In einer Tabelle folgen für eine Anzahl von Sternen verschiedener Größe die Zahlenwerte für E und g. W. V.

69, und 70. **E. C. Pickering.** *Die Intensität von Spektrallinien* (Harvard Coll. Obs. Circular 72. 4 S. 1903. — **Derselbe.** *Die Intensität der atmosphärischen Linien im Sonnenspektrum* (Ann. of Harvard Coll. Obs. 48, S. 207—219. 1903). — Um die relative Helligkeit von Linien gegeneinander zu bestimmen, wurde nach mehreren Versuchen eine Vergleichsskala hergestellt, indem durch Zeichnung ein System von Linien dargestellt wurde, von denen jede immer 1,26 mal so dick war als die folgende. Diese Skala 20 mal verkleinert, ergab brauchbare Linien, wenn man zwischen Negativplatte und Positivpapier etwas Papier legte, um den Linien eine gewisse Unschärfe zu geben. Zur Messung wurden teils Spektra der zweiten, teils der dritten Ordnung benutzt, und es zeigte sich,

daß wohl wegen der photographischen Irradiation die gemessene Intensität der Linien in beiden Fällen dieselbe ist. Es folgt daraus, daß man zwar bei Messung der absoluten Intensität große Fehler begehen kann, daß die relative aber nicht beeinflußt wird. Aus der wechselnden Intensität der atmosphärischen Linien kann dann auf wechselnde meteorologische Verhältnisse, Feuchtigkeit etc. geschlossen werden. Vier Platten, mit der Sonnenhöhe von 49°, 21°, 1°, 1° aufgenommen, werden gemessen, die Ergebnisse der beiden ersten und der beiden letzten vereinigt. Je sechs Linien solaren und atmosphärischen Ursprungs werden in ihrem Verhalten verglichen. Die Sonnenlinien werden schwächer, wenn die Luftlinien stärker werden. Die Veränderlichkeit dieser Linien mit Sonnenstand, Wolken, Feuchtigkeit, Temperatur etc. erscheint so deutlich, daß auf diesem Wege der Gehalt an Wasserdampf in der Atmosphäre am besten und genauesten kann bestimmt werden. Riem.

---

71. ***H. Ebert.*** *Über die Spektren der neuen Sterne* (Astr. Nachr. **164**, S. 65—78. 1903). — Der Grundtypus dieser Spektren zeigt helle gegen rot verschobene und gleichzeitig dunkle gegen violett verschobene Linien desselben Stoffes, zu deren Erklärung weder das Dopplersche Prinzip, noch die Wilsingsche Annahme der Wirkung von Drucksteigerungen ausreicht, wie aus den Versuchen von Hale, Lockyer, Konen und Ebert hervorgeht. Vielmehr lassen sich sowohl die starken Linienverschiebungen, wie auch das Auftreten der Doppelspektren leicht durch die anomale Dispersion erklären, welche selektiv absorbierende Medien auf den Gang der Lichtstrahlen ausüben. Die hierdurch beeinflußte Helligkeitsverteilung im Spektrum wird durch Betrachtung des Ganges der Strahlen veranschaulicht, sowohl für den Fall, daß die Strahlen einer weißglühenden Kohle durch ein Metalldampfprisma gehen, als auch für Kondensatorenentladungen unter Wasser. Die große Zahl der Erklärungsmöglichkeiten auf Grund dieses Prinzips ist ein wesentlicher Vorteil desselben, der noch durch den Einklang mit der von Seeliger aufgestellten Theorie zur Erklärung der neuen Sterne erhöht wird. Fährt ein dunkler oder schwach leuchtender Weltkörper in eine eben solche Nebelmasse hinein, so wird er auf der Stirnseite sich ober-

flächlich stark erhitzen, ebenso die vor ihm liegenden Schichten der Nebelmasse. Bei dem plötzlichen Aufleuchten zeigt sich ein kontinuierliches Spektrum; mit der Vergasung der Staubwolke entsteht eine sich immer mehr ausdehnende absorbierende Dampfhülle, wodurch die Vorbedingung der anomalen Dispersion gegeben ist. Es zeigt sich, daß gerade für die höheren Schwingungen die Absorptionslinien der Stoffe, die die Hülle hauptsächlich bilden, stark nach dem Violett verbreitert erscheinen. Ein dunkler Schatten legt sich scheinbar über das zugrunde liegende kontinuierliche Spektrum. Die Mitte der Linie ist stark nach Violett verschoben, während bei Rot dem hellen Hintergrunde ein noch helleres Band aufgesetzt erscheint, dessen Intensität nach Rot hin allmählich, nach Violett ganz scharf abfällt. Es können aber auch die Strahlen mit dem größten Brechungsexponenten total reflektiert werden; es entstehen dann breite, helle Bänder, deren Mitten stark gegen Rot verschoben sind. Durch verschiedene Dichten der Staubmassen und verschiedene Bewegungsrichtungen des eindringenden Körpers gegen die Erde lassen sich alle einzelnen Spektralerscheinungen erklären, wenn auch bis zu einem gewissen Grade Dopplersche Verschiebungen auftreten können.

Riem.

---

72. ***J. H. Poynting.*** *Strahlung im Sonnensystem: ihr Einfluß auf die Temperatur und ihre Druckwirkung auf kleine Körper* (Proc. Roy. Soc. 72, S. 265—267. 1903; Arch. de Genève (4) **17**, S. 390—401. 1904). — Poynting hat über das genannte Thema theoretische Betrachtungen und Berechnungen angestellt, über deren Resultate er berichtet. Auf Grund des Stefanschen Gesetzes kann man die obere Grenze für die Temperatur einer vollkommen absorbierenden Oberfläche berechnen, der durch Strahlung eine bestimmte Wärmequantität in der Zeiteinheit zugeführt wird, wenn die Konstante des Stefanschen Gesetzes bekannt ist. So erhält man mit Hilfe der von verschiedenen Beobachtern ermittelten Solarkonstanten für die mittlere Temperatur der Erdoberfläche obere Grenzen zwischen 325° und 290° abs. Da die mittlere Temperatur der Erdoberfläche nahezu 289° beträgt, wird geschlossen, daß die Solarkonstante von Rosetti (2,5 cal/min.), welche 290° ergibt, dem wahren Werte am nächsten kommt.

Auf Grund „gewisser Voraussetzungen“ kann gezeigt werden, daß die wirkliche Temperatur der Sonne 21,5 mal größer ist als die der Erde; für die Sonnentemperatur folgt daraus 6200° abs.

Unter Zugrundelegung dieser Zahl folgen als obere Grenze der Temperatur der Mondoberfläche 412° abs. Die wirkliche Temperatur der Mondoberfläche liegt nun nach Langleys Messungen nicht viel über dem Gefrierpunkt; die Differenz gegen die größtmögliche Temperatur schiebt Poynting auf den Einfluß der Wärmeableitung nach innen.

Die Temperatur kleiner Körper von der Größenordnung 1 cm ist, wie gezeigt wird, nahezu gleichförmig, und zwar, wenn sie etwa um Erdweite von der Sonne entfernt sind, rund 300° abs.

Mars würde als „Erd-ähnlicher“ Körper eine Oberflächentemperatur von etwa 253°, als „Mond-ähnlicher“ eine Temperatur von etwa 270° abs. (auf der Sonnenscheinseite) haben.

Der zweite Teil der Mitteilung handelt vom Strahlungsdruck. Es wird darauf hingewiesen, daß die Abstoßung zweier Körper infolge des Strahlungsdruckes zunimmt, mit Verkleinerung der Dimensionen beider Körper. Für eine gewisse Temperatur beider Körper läßt sich ein Radius angeben, wo Strahlungsabstoßung und Gravitationsanziehung sich gerade das Gleichgewicht halten. (Bei 300° abs. und der Dichte 1 wäre der Radius der Körper 19,62 cm.) Bei ungleicher Temperatur beider Körper ist ein Fall denkbar, wo infolge der Wirkung von Strahlung und Gravitation die beiden Körper sich gegenseitig in *einer* Richtung forttreiben, ohne daß ihr Abstand sich ändert. Die in diesem Falle erreichte Geschwindigkeit wäre begrenzt durch das Dopplersche Prinzip, nach welchem der Strahlungsdruck in Richtung der Bewegung vergrößert, entgegen der Richtung der Bewegung verkleinert wird. Dieser Effekt wird bei gleichbleibender Temperatur (in einem ruhenden Medium) als proportional der Geschwindigkeit der Bewegung gefunden.

Unter Berücksichtigung dieser Verhältnisse wird die Bahngleichung eines Körpers im Sonnensystem abgeleitet. Es wird gezeigt, daß Körper mit einem Radius von der Größenordnung 1 cm, die sich innerhalb der Erdbahn befinden, in die Sonne

hineingerissen werden müssen, und zwar innerhalb eines Zeitraumes von der Größe der geologischen Perioden. Mit dem weit gröberen Meteoritenstaub müßte dasselbe schon in einem Zeitraum geschehen, der mit historischen Zeiten vergleichbar wäre.

O. B.

---

73. ***W. H. Julius.*** *Die Periodizität der Sonnenphänomene und die korrespondierende in den Veränderungen der meteorologischen und erdmagnetischen Elemente, erklärt durch die Dispersion des Lichtes* (Versl. K. Ak. van Wet. 1903, S. 300—335). — Unter den Bestimmungen der Sonnenrotation wird der Wert von Ekholm und Arrhenius aus Nordlichtbeobachtungen = 25,929 Tage zugrunde gelegt. Da der Sonnenäquator gegen die Ekliptik um 7° 15′ geneigt ist, so wird die Projektion der Erde bei jeder Umdrehung auf einen anderen Punkt des Nullmeridians fallen. Nach 14 Umdrehungen gibt dies 363,006 Tage, also 2,25 Tage weniger als die Jahreslänge beträgt. Erst nach etwas über 11 Jahre werden die Verhältnisse ganz in der anfänglichen Weise wiederkehren, wodurch die Periode der Sonnentätigkeit erklärt ist. Daß die Zusammensetzung und die Intensität der Sonnenstrahlung schwankend ist, ist bekannt. Schließt man nun aus der Struktur der Korona mit ihren langen fast geraden Linien, daß das Sonnenlicht uns zuzeiten längs scharf definierter Diskontinuitätsflächen erreichen muß, zu anderen Zeiten nicht, je nach der Stellung der Erde, so findet sich hier der Grund zu den eigentümlichen Veränderungen des Spektrums. Da nach Emden die Sonnenflecke optische Phänomene sind, hervorgerufen durch Wirbelbewegungen, ebenso wie die Fackeln, die Protuberanzen, die Poren und die Granulation der Photosphäre, so ist klar, daß sie sich so schnell verändern müssen, weil das optische System, durch das die Strahlen zu uns gelangen, seinen Ort bezüglich der Erde fortwährend wechselt. Und ihre 11jährige Periode ist das Resultat der fortwährenden Veränderungen in den Diskontinuitätsflächen der Sonne und der periodischen Veränderung in der Stellung der Erde gemäß der obigen Berechnung (vgl. Beibl. 27, S. 882—883 und 27, S. 302). Auch die Veränderung der meteorologischen und erdmagnetischen Elemente setzt keine Veränderlichkeit der Sonnentätigkeit voraus, es genügt die Veränderlichkeit der Stellung der Erde zu den Diskontinuitätsflächen

und die schwankenden Beleuchtungsverhältnisse, die daraus folgen. Die Periode des Polarlichtes entspricht genau der der Sonnenflecke. So erklärt das Prinzip der anomalen Dispersion namentlich den Umstand, das trotz der Kleinheit der Sonnenparallaxe der kosmische Einfluß nicht die ganze beleuchtete Erdhälfte gleichmäßig beeinflußt, und daß es nicht notwendig ist, Veränderungen in der Sonnenenergie anzunehmen, weil die 11jährige Periode aller fraglichen Erscheinungen allein durch die Veränderung des Erdortes erklärt werden kann. Riem.

---

74. ***S. Shinjo, R. Otani, S. Shimizu, T. Shida** und **Y. Homma.** Über die relative Messung der Schwerkraft auf zehn Stationen in Tokaido* (Tokyo K. No. 17, S. 178—184. 1903). — Der Aufsatz enthält einen kurzen Bericht über die mit Halbsekundenpendeln aus Stückraths Werkstätte ausgeführten Messungen. Die Resultate sind bezogen auf den Wert $g = 981,290$ cm in Potsdam. Die genauere Beschreibung soll im Japan. J. veröffentlicht werden. Folgende Tabelle gibt die erhaltenen Resultate:

Station	Breite	Länge	Höhe in m	g beobachtet	g_0 reduziert auf Meeresniveau	γ_0 theoretisch
Tokyo	35°42,6′	$9^h 19^m 4^s$	15	979,814	979,797	979,807
Numazu	35° 5,4′	$9^h 15^m 28^s$	7	979,799	979,782	979,754
Shizuoka	34°58,4′	$9^h 13^m 32^s$	22,5	979,765	979,752	979,744
Hamamatsu	34°42,9′	$9^h 10^m 52^s$	31	979,762	979,749	979,722
Okazaki	34°57,4′	$9^h 8^m 39^s$	25	979,776	979,769	979,742
Gifu	35°25,5′	$9^h 7^m 3^s$	14	979,770	979,768	979,782
Hikone	35°16,2′	$9^h 5^m 1^s$	92	979,719	979,741	979,769
Kyoto	35° 1,6′	$9^h 3^m 8^s$	55	979,734	979,746	979,748
Nagoya	35°10,4′	$9^h 7^m 32^s$	14	979,768	979,762	979,761
Uyeno	34°45,9′	$9^h 4^m 30^s$	158	979,733	979,773	979,726
Kamakura	35°19,2′	$9^h 18^m 15^s$	13	979,791	979,771	979,773

Bemerkenswert ist die Geringfügigkeit der Differenzen $g_0 - \gamma_0$.
Lp.

---

75. ***O. Fisher.** Über Lotabweichungen in Indien* (Phil. Mag. (6) 7, S. 14—25. 1904). — Im Jahre 1901 ist von dem Aufseher der trigonometrischen Vermessung Indiens, dem Major S. G. Burrard, ein Report on the attraction of the Himalaya Mountains upon the plumb-line in India in Dehra Dun erschienen. Daselbst ist die Vermutung ausgesprochen, daß

Indien von einer verborgenen Kette außerordentlicher Dichte durchzogen wird, die sich von Balasore nahe der Mündung des Hooghly nach Jodhpur in Rajputana erstreckt. Dies veranlaßt den Verf. zu einer kritischen Besprechung der vorhandenen Daten und zu dem Versuche, unter gewissen vereinfachenden Annahmen die Einwirkung des Himalayagebirges und des tibetanischen Hochlandes nebst der Anziehung Vorderindiens auf das Bleilot einer Rechnung zu unterziehen, die sich eng an die Theorien seines Buches „Figure of the Earth" anschließt. Die gewonnenen Zahlen nähern sich einigermaßen den Beobachtungen. Wegen der vielen lokalen Verhältnisse, auf die Bezug genommen wird, und wegen des Zusammenhanges zwischen den Betrachtungen der Abhandlung mit denen des angeführten Buches ist eine nähere Wiedergabe des Inhaltes nicht angängig. Lp.

---

76. ***T. Okada.*** *Vergleichende Messungen der Verdunstung des Meerwassers und des Süßwassers* (Met. ZS. 20, S. 380—384. 1903). — Die im Auszuge mitgeteilte Untersuchung berichtet zunächst über die Messungen von Dieulafait und von E. Mazelle. Die Messungen des Verf. sind auf der Azino-Station an der Nordküste des Japanischen Mittelmeeres angestellt. Aus einer vom Verf. mitgeteilten Tabelle ergeben sich die Extreme der Evaporation in jedem Monat in den Jahren 1897 bis 1901. Demnach tritt das Maximum der Verdunstung beider Wasser ausnahmslos an demselben Tage auf. Während der wärmeren Jahreszeit übertrifft ferner die maximale Verdampfung des Süßwassers jene des Meerwassers, im Winter jedoch bleibt oft die Verdampfungsgeschwindigkeit des Süßwassers hinter der des Meerwassers zurück. Der jährliche Gang der Verdunstung beider Wasser folgt jenem der Temperatur mehr oder weniger genau; das Maximum der Evaporation fällt in den Monat August, das Minimum in den Januar, während Februar der kälteste Monat ist. Eine weitere Tabelle über die Monatsmittel der Verdunstung zeigt, daß durchschnittlich in allen Jahreszeiten das Meerwasser gegen das Süßwasser in der Verdunstung zurück bleibt. In einzelnen Jahren war im Winter die Verdunstungsgeschwindigkeit des Meerwassers größer als die des Süßwassers, wie schon Mazelle beobachtet hat. Der

jährliche Gang der Differenz der Verdunstungsgeschwindigkeit weist sonst deutlich eine jährliche Periode auf, wobei das Maximum im August und das Minimum im Dezember liegt. Diese Differenz sucht der Verf. aus Insolation und Lufttemperatur zu berechnen, wobei die auffallende Sonnenwärme der Sonnenscheindauer proportional gesetzt ist. Für die Differenz D der Verdunstungsmenge beider Wasser wird also die Gleichung $D = ax + by$ angenommen, wo x die Lufttemperatur, y die Sonnenscheindauer pro Tag, a und b Konstante sind. Der Verf. fand $a = 0{,}079$, $b = 0{,}076$. Die beobachteten und nach der Formel berechneten Werte von D ergeben eine befriedigende Übereinstimmung, wenn man von den Monaten Januar und Dezember absieht. J. M.

W. Pickering. *A photographic atlas of the moon* (Cambridge Mass. published by the Observatory 1903).

G. W. Littlehales. *Eine neue und abgekürzte Methode, den geographischen Ort der Kompaßmißweisung zu finden* (Philos. Soc. of Washington).

E. Haschek und K. Kostersitz. *Über einen Versuch der Ausmessung von Sternspektrogrammen nach der objektiven Methode der Wellenlängenbestimmung* (Boltzmann-Festschrift, S. 497—500. 1904).

G. Abbot. *Neue Studien über die Solarkonstante* (Monthly Weather Rev. **31**, S. 587—592. 1903).

Chistoni. *Pyrheliometrische Messungen, ausgeführt in Sestolo und auf dem Monte Cimone im Sommer 1900* (Rend. R. Acc. dei Linc. **12**, S. 625—629. 1903).

Johnstone. *Das Entweichen von Gasen aus Atmosphären* (Nat. **69**, S. 247. 1904).

S. R. Cook. *Das Entweichen von Gasen aus Atmosphären* (Nat. **69**, S. 487. 1904).

Maclagan. *Seiches beobachtet in Loch Ness* (Edinb. Proc. **25**, S. 25—26. 1904).

Otto Frhr. v. u. z. Aufsess. *Die Farbe der Seen* (Drudes Ann. **13**, S. 678—711. 1904).

A. G. McAdie. *Climatology of California* (U. S. Department of Agriculture, Weather Bureau, Bulletin L. 270 S. Washington, Government Printing Office, 1903).

E. B. Garriot. *Weather Folklore and Local Weather Signs* (U. S. Department of Agriculture. Weather Bureau, Bulletin No. 33, 153 S. Washington, Government Printing Office, 1903).

Druck von Metzger & Wittig in Leipzig.

1904. BEIBLÄTTER № 12.
ZU DEN
ANNALEN DER PHYSIK.
BAND 28.

Mechanik.

1. *W. Bahrdt. Der freie Fall* (ZS. f. phys. u. chem. Unt. 16, S. 325—329. 1903). — Der Verf. will, wie Hr. Grimsehl (ZS. f. phys. u. chem. Unt. 16, S. 90. 1903; Beibl. 27, S. 712), an Stelle der Atwoodschen Fallmaschine das wirkliche freie Fallen der Körper zur Demonstration der Fallgesetze benutzen, ist aber mit der bei Anwendung der Grimsehlschen Methode erhaltenen Genauigkeit der Resultate nicht zufrieden und gibt folgende Anordnung, die es ermöglicht, auch bei kleinen Fallzeiten und Fallräumen genügend genaue Resultate zu erhalten. Das eine der beiden gleichen Gewichte der Atwoodschen Fallmaschine wird mit einem solchen Übergewichte versehen, daß das System beider Gewichte eine ihm einmal erteilte Geschwindigkeit konstant beibehält. Die auf der Zentimeterskala der Atwoodschen Fallmaschine abgelesenen (mit gleichförmiger Geschwindigkeit passierten) Fallräume des Gewichtes dienen dann zur genauen Zeitmessung. — Man versieht nun das Fallgewicht außer mit dem erwähnten kleinen Übergewicht (das stets mit ihm verbunden bleibt) noch mit einem zweiten Übergewicht, das nach einiger Zeit durch eine Fallbrücke abgehoben wird. Das Gewicht bewegt sich nun mit der erlangten Geschwindigkeit gleichförmig weiter und schlägt weiter unten auf ein verschiebbares Messingtischchen auf. Durch das Abheben des Übergewichtes wird, mechanisch oder elektromagnetisch, eine kleine Bleikugel losgelassen, die auf ein senkrecht unter ihr in beliebiger Entfernung anzubringendes Fallbrettchen aufschlägt. Diese Kugel ist der frei fallende Körper, ihre Entfernung vom Fallbrett der Fallraum. Man findet nun durch probeweises Verstellen des messingenen Aufschlagstischchens an der Fallmaschine bald die Stellung desselben, bei der die Bleikugel und das

Fallgewicht gleichzeitig aufschlagen. Der Verf. will schon bei Fallräumen von 30 cm an bis auf $^1/_{30}$ sec. genaue Fallzeiten mit dem Apparat erhalten haben. Über die Einzelheiten der Versuchsanordnung, zumal bei größeren Fallräumen (etwa bis über 10 m), bei dem Falle auf schiefer Ebene, über die Art der Auslösung der Kugel etc. muß der Aufsatz selbst nachgesehen werden. A. D.

---

2. *U. Behn und F. Kiebitz. Über ein kurzes Glyzerinbarometer* (Physik. ZS. 4, S. 543—545. 1903). — Die Verf. geben eine kurze Übersicht der Vorschläge und Anordnungen, die teils den Zweck haben, die Angaben des Quecksilberbarometers mechanisch zu vergrößern, teils durch Benutzung leichterer Flüssigkeiten die durch die Luftdruckschwankungen hervorgerufenen Niveauänderungen größer zu machen, endlich die Veränderungen der Höhe der Sperrflüssigkeit im Luftthermometer mit konstanter Temperatur der Luft für Bestimmungen der Luftdruckveränderungen nutzbar zu machen. — Sie geben sodann eine ausführliche Beschreibung des von ihnen konstruierten Glyzerinbarometers, das auf den zwei letzten oben angegebenen Methoden zugleich beruht. Ein kugeliges versilbertes Vakuummantelgefäß (Dewarsche Flasche) von etwa 2 l Inhalt wird mit geschabtem Eise gefüllt und in dieses Eis wird ein 12 cm langes, 3 cm weites Glasgefäß eingeführt, das die konstant auf der Temperatur 0° zu haltende Luftmenge enthält und an das oben eine etwa 65 cm lange Kapillare von 1 mm lichter Weite angeschmolzen ist. Diese letztere setzt sich in das Innere des Luftraumes, fein ausgezogen, fort und endigt am Boden desselben unter dem Niveau des dort befindlichen gefärbten Glyzerins (das also als Sperr- und Indikatorflüssigkeit dient). Der Abstand derjenigen beiden Punkte, bei denen das Glyzerin in der Kapillare einmal bei hohem, das andere Mal bei niedrigem Barometerstande steht, wird in soviel gleiche Teile geteilt, als die Differenz der bezüglichen beiden Luftdruckwerte in Millimeter bei einem gleichzeitig abgelesenen Quecksilberbarometer beträgt. Jedem Millimeter beim Quecksilberbarometer entspricht bei den angegebenen Dimensionen 1 cm beim Glyzerinbarometer. Die Berechtigung hierzu wird durch eine theoretische Berechnung erwiesen.

Rechnung und Erfahrung zeigen, daß Änderungen der Temperatur des herausragenden Glyzerinfadens keinen merklichen Einfluß auf die Angaben des Barometers haben. — Neufüllung des Vakuumgefäßes mit Eis ist etwa nach einem Monat erforderlich. Durch Ansetzen eines allseitig geschlossenen dünnwandigen Glasgefäßes an das obere Ende der Kapillare erhält man ein vom Luftdruck unabhängiges Gasthermometer.

A. D.

---

3. ***A. Satkewitsch.*** *Über die Ableitung der Differentialgleichungen der Bewegung eines Gases* (J. d. russ. phys.-chem. Ges. **35**, Phys. T., S. 425—452. 1903). — Bei Aufstellung der drei Grundgleichungen der Bewegung eines Parallelepipedelementes führt der Verf. die Drucke ein, welche auf verschiedene Punkte der einander gegenüberliegenden Flächen wirken; hierdurch wird es vermieden, daß man, wie bisher, Glieder zu vernachlässigen hat, welche von der gleichen Ordnung sind, wie diejenigen der Gleichung selbst. Die Beziehungen zwischen den inneren Widerständen des Gases und den Bedingungen für die Bewegung werden möglichst unabhängig von den Theorien der Elastizität und des Lichtes, unter Heranziehung einfacher und durchaus notwendiger Annahmen abgeleitet. Bei dieser Gelegenheit erörtert der Verf. die verschiedenen Ansichten über die Beziehung der beiden Koeffizienten für die innere Reibung und entscheidet sich zugunsten der Hypothese von Stokes.

H. P.

---

4. ***G. Eiffel.*** *Versuche über den Luftwiderstand* (C. R. 137, S. 30—32. 1903). — Die Versuche wurden am Eiffelturm im Januar 1903 ausgeführt und ähneln in der Anordnung denen von Cailletet und Colardeau (1892). Wie damals wurde auch jetzt die Geschwindigkeit bestimmt, bei der die Fallbewegung gleichförmig wird. Unter der Annahme, daß der Widerstand dem Quadrate der Geschwindigkeit proportional ist, wurde für die benutzten ebenen Platten der Widerstand bei 1 m/sec Geschwingigkeit gegen 1 qm Oberfläche berechnet und viel kleiner gefunden als die in der Technik gebrauchte Zahl $K = 0{,}125$ kg. Allgemein wird aus den Versuchen gefolgert: 1. Der Koeffizient K wächst mit der Oberfläche, wenigstens in den Grenzen der angestellten Versuche. 2. Bei gleicher Oberfläche nimmt der

Koeffizient mit dem Perimeter p zu. Die Ergebnisse lassen sich sehr genau durch die Formel darstellen $K = 0{,}032 + 0{,}022\,p$. Für eine quadratische Platte von 0,1 qm Inhalt ergibt diese Formel $K = 0{,}06$, also die Hälfte etwa von 0,125. Lp.

---

5. **Fr. Bashforth.** *A historical sketch of the experimental determination of the resistance of the air to the motion of projectiles* (30 S. 8°. Cambridge, University Press, 1903). — Diese historische Skizze ist dazu bestimmt, die Rechte des verdienten Verf. bei der experimentellen Bestimmung des Luftwiderstandes gegen die Geschosse zu wahren. Nach einer Darlegung der Ergebnisse seiner Arbeiten und der Anfechtungen, die er in England erfahren hat, geht er zuletzt zu einer Polemik gegen Mayevsky, die Kruppsche Tabelle und Ingalls über. Lp.

---

6. **A. Indra.** *Die wahre Gestalt der Spannungskurve Experimentelle Untersuchungen über die Spannungsverhältnisse der Pulvergase in Geschützrohren* (Wien, R. v. Waldheim, 1901). — Der Verf., K. und K. Artillerie-Oberst, weist zunächst auf seine früheren Publikationen hin, Studien über die Probleme der „inneren Ballistik“ und speziell auf die analytische Theorie der Wärmeleitung in Kanonenrohren, wobei er neben der einleitenden Theorie über die Wärmeleitung in Geschützrohren, die Grundlagen einer analytischen Theorie der Verbrennung der Pulvergase, sowie der Stoßwirkung der Pulvergase entwickelte. Im vorliegenden Werke begnügt sich der Verf. nur damit direkt praktisch verwertbare Grundlagen zu schaffen, insbesondere mit Bezug auf einen in der letzten Zeit in das Problem des Schusses neu eingetretenen, unbekannten Faktor: das rauchschwache Pulver.

Die Hauptursache unserer Unkenntnis über das rauchschwache Pulver liegt darin, daß wir auch über die eigentlichen Vorgänge beim Schwarzpulver (trotz seiner mehr als fünfhundertjährigen Entwickelung) nicht besonders unterrichtet sind; und wenn nun die charakteristischen Erscheinungen bei der Kraftäußerung des rauchschwachen Pulvers in höherem Maße hervortreten, als beim Schwarzpulver, so kommen sie als unbekannte, noch nicht erforschte Vorgänge in Erscheinung,

während sie beim Schwarzpulver infolge der geringeren Intensität bisher überhaupt unbeachtet, daher auch unbekannt geblieben sind. Den Nachweis hierfür erbringt der Verf. dadurch, daß er durch die wissenschaftliche Verwertung vorhandener Versuche ganz neue Eigenschaften des Schwarzpulvers darlegt. Hierbei wurde er von der Erkenntnis geleitet, daß sich alle Naturvorgänge mehr oder weniger in Form von Fourierschen Reihen abspielen, oder, geometrisch ausgedrückt, daß alle Naturprozesse *niemals* längs einer vollkommen kontinuierlichen Kurve verlaufen. Diese Annahme ist vor allen Dingen berechtigt bei den enormen Stoßreaktionen der Explosionserscheinungen, also beim Schusse aus Geschützen und Gewehren.

Das ganze Werk enthält 10 Kapitel. Davon behandeln 9 das Problem der inneren Ballistik — das ist die Geschoßbewegung in der Feuerwaffe — von zwei wesentlich verschiedenen und neuen Gesichtspunkten aus Kapitel 1 bis 5 enthalten Untersuchungen, den Ausgangspunkt derselben bilden die gemessenen Geschoßgeschwindigkeiten bei nach und nach verkürzten Bohrungslängen. Der Schwerpunkt in den Darstellungen liegt jedoch in der Behandlung des periodischen Verlaufes der Geschwindigkeits- und Spannungskurve, insbesondere in der zweiten Hauptphase.

Kapitel 6 bis 9 bringen die Probleme der inneren Ballistik im Anschluß an die bekannten Gesetze über die Spannungsverhältnisse in geschlossenen Gefässen; einerseits wurden die mit dem Velocimeter von Sebert gemessenen Rücklaufgeschwindigkeiten des Geschützes, andererseits die mit dem Crusher gemessenen Gasspannungen an verschiedenen Punkten der gezogenen Bohrung als Ausgangspunkt der Untersuchungen gewählt.

Das Resultat der Untersuchungen ist die Darstellung der Geschwindigkeits- und Spannungskurve als Funktion des Geschoßweges in zwei wesentlich verschiedenen Funktionsformen: einmal als periodische Funktion des Geschoßweges, aus welchem der periodische Charakter der beiden Größen v und P, sowie auch die Argumente der Periodizität, das ist die Amplitude und die Wellenlänge, ersehen werden kann, das andere Mal als Mittelbez. Maximalwerte durch aperiodische, das ist stetige Funktionen des Geschoßweges, aus welchen bei Außerachtlassung

der Periodizität die mittleren numerischen Werte für die praktische Verwertung bei der Geschützkonstruktion und in der Ballistik ermittelt werden können. Bkz.

Allgemeine Eigenschaften der Materie.

7. ***J. F. Bottomley.*** *Die Molekularformeln einiger geschmolzener Salze bestimmt nach ihrer molekularen Oberflächenenergie* (Proc. chem. Soc. 19, S. 272. 1903; J. chem. Soc. 83, S. 1421—1425. 1903). — Der Frage nach der Ionisation geschmolzener Salze sucht der Verf. nach einem Vorschlage Ramsays dadurch näher zu treten, daß er die Änderung der kapillaren Steighöhe mit der Temperatur untersucht. Bei Versuchen mit Lithium- und Silbernitrat, Kaliumchlorat, Kaliumbichromat, Zink- und Zinnchlorid erwiesen sich die experimentellen Schwierigkeiten als zu groß. Natriumnitrat und Kaliumnitrat dagegen ergeben als Mittelwerte für die Kapillaritätskonstante K 0,503 und 0,445. Der normale Wert für nicht assoziierte Substanzen ist 2,12; demnach müßte man annehmen, daß 9 bez. 10 Moleküle $NaNO_3$ bez. KNO_3 zu einem Komplex assoziiert sind. G. J.

---

8. ***E. Ariès.*** *Über die Gesetze und die Gleichungen des chemischen Gleichgewichts* (C. R. 137, S. 253—255. 1903). — Der Artikel gibt eine allgemeine Ableitung der Grundgleichungen der chemischen Gleichgewichtszustände. E. Bs.

---

9. ***E. Ariès.*** *Über die Gesetze der Verschiebung des chemischen Gleichgewichts* (C. R. 137, S. 738—741. 1903). — Der Verf. führt seine theoretischen Betrachtungen fort und gelangt für die Gleichgewichtsverschiebungen in chemischen Systemen zu den Sätzen, daß bei Drucksteigerung die Reaktion im Sinne einer Volumabnahme, bei Temperatursteigerung im Sinne einer Wärmeabsorption verläuft. E. Bs.

---

10. ***R. Wegscheider.*** *Zum Begriff der unabhängigen Bestandteile. II.* (ZS. f. phys. Chem. 45, S. 496—504. 1903). — Eine längere polemische Auseinandersetzung gegen van Laar.

E. Bs.

---

11. ***A. Byk.*** *Zu den Ausnahmen von der Phasenregel, besonders bei optisch-aktiven Körpern* (ZS. f. phys. Chem. 45, S. 465—495. 1903). — Byk führt hier eine eingehende, theoretische Behandlung der Phasenregel durch, welche zeigt, daß der in der gewöhnlichen Form ausgesprochenen Phasenregel in der Tat eine allgemeine Gültigkeit zukommt, wofern man nur die Definition des Begriffs „Phase" streng genug formuliert, dergestalt, daß derselbe auch den scheinbaren Ausnahmen gerecht zu werden vermag. Diese präzise Feststellung des Phasenbegriffs ist in der Tat rein thermodynamisch möglich, was von verschiedenen Seiten angezweifelt war. Die Arbeit liefert den Beweis, daß die Hochflut der neuesten Phasenregelliteratur doch auch gutes geschaffen hat. E. Bs.

---

12. ***J. H. van't Hoff und F. Farup.*** *Untersuchungen über die Bildungsverhältnisse der ozeanischen Salzablagerungen. XXXIII. Das Auftreten der Kalksalze Anhydrit, Glauberit, Syngenit und Polyhalit bei 25°* (Berl. Ber. 1903, S. 1000—1011). — Die genannten Salze, Anhydrit ($CaSO_4$), Glauberit ($CaSO_4 . Na_2SO_4$), Syngenit ($CaSO_4 . K_2SO_4 H_2O$) und Polyhalit ($Ca_2MgK_2(SO_4)_4 . 2 H_2O$) werden jetzt in den Kreis der Untersuchungen einbezogen. Indem zunächst vom Polyhalit abgesehen wird, werden die verschiedenen Lösungen ermittelt, die mit jenen anderen drei Salzen im Gleichgewicht sind, aus denen sich dieselben also auch abscheiden können. Die Resultate werden in folgender Tabelle zusammengestellt.

Bodenkörper NaCl und	Auf 1000 H_2O in Mol.					
	Na_2Cl_2	K_2Cl_2	$MgCl_2$	$MgSO_4$	Na_2SO_4	$CaSO_4$
I. Drei Kalksalze						
a) ohne weiteres	50	6	—	—	4	0,4
b) $MgSO_4 7 H_2O$	13,5	5	36	20	—	0,8
II. Glauberit, Anhydrit						
c) ohne weiteres	54	—	—	—	3	0,25.
d) $MgSO_4 7 H_2O$	14,5	—	37	20	—	—

Bodenkörper	Auf 1000 H_2O in Mol.					
NaCl und	Na_2Cl_2	K_2Cl_2	$MgCl_2$	$MgSO_4$	Na_2SO_4	$CaSO_4$
III. Glauberit, Syngenit						
e) Na_2SO_4	47	5,5	—	—	14	0
f) Astr. $MgSO_4 7H_2O$	14,5	5,5	32,5	23	—	—
g) Astr. Na_2SO_4	25	8,5	16,5	—	22	—
IV. Syngenit, Anhydrit						
h) KCl	46	19,5	—	—	—	0,7
i) Kainit, KCl	4,5	7	62,5	7,5	—	0,8
j) Kainit, $MgSO_4 7H_2O$	7	6,5	52	17,5	—	0,8

Trägt man die neuen Daten in das bekannte van't Hoffsche Modell für 25° ein, so ergeben sich die Räume, deren entsprechende Lösungen mit den verschiedenen Kalksalzen im Gleichgewicht sind.

Weiter wird dann noch die Lage und Ausdehnung des Polyhalitgebietes bestimmt. Betrachtet man schließlich die Einengung des Meerwassers, so ergibt sich, daß bei 25° sich Calcium zuerst als Anhydrit, dann als Polyhalit und schließlich wieder als Anhydrit abscheiden wird. G. J.

---

13. *H. C. Jones und G. Murray. Die Assoziation einer Flüssigkeit vermindert sich auf Zusatz einer anderen assoziierten Flüssigkeit* (Am. Chem. J. 30, S. 193—205. 1903). — Die Verf. haben die Molekularassoziation in Flüssigkeitsgemischen studiert und absichtlich solche Substanzen untersucht, welche in reinem Zustande starke Molekularassoziation zeigen, Wasser, Ameisensäure und Essigsäure. Es zeigt sich, daß jede solche assoziierte Flüssigkeit im Gemische mit einer anderen verringerte Assoziation zeigt. In Gemischen zweier assoziierter Flüssigkeiten ist die Molekularkomplexität oft kleiner als in den einzelnen reinen Flüssigkeiten. Nun weiß man seit langem, daß die dissoziierende Kraft von Lösungsmitteln in naher Beziehung steht zu der Assoziation, insofern nur in stark assoziierten Lösungsmitteln Lösungen von hoher elektrolytischer Leitfähigkeit entstehen können. Mit dem Herabgehen der Assoziation in Gemischen steht nun im Einklang, daß bisweilen die Leitfähigkeit eines Elektrolyten ceteris paribus in beiden reinen Lösungsmitteln größer ist als in einem Gemische beider. E. Bs.

14. ***Ad. Vandenberghe.*** *Beitrag zum Studium der Dissoziation gelöster Körper* (Bull. de Belg. S. 908—947. 1903). — Der Verf. hat den Einfluß der Gegenwart eines löslichen assoziierten oder nicht assoziierten Körpers auf einen in Lösung befindlichen Körper, der an und für sich Molekularassoziation zeigt, untersucht. Er arbeitete mit den Systemen: Benzoesäure und Naphthalin, Benzoesäure und Kampfer, Benzoesäure und Harnstoff; desgleichen Salizylsäure bei Gegenwart von Naphthalin oder Harnstoff; Urethan oder Acetamid bei Gegenwart von Naphthalin; — alles in methylalkoholischer Lösung. Ähnliche Systeme werden noch eine ganze Reihe auch in anderen Lösungsmitteln untersucht. Es zeigt sich, daß im flüssigen Zustande die Dissoziation einer assoziierten Substanz erheblich durch die Gegenwart einer anderen Substanz beeinflußt wird, was ja im Gaszustande nicht der Fall ist. Vandenberghe sucht daher jetzt danach, ob es nicht auch Gassysteme gibt, in denen eine ähnliche Beeinflussung stattfindet.

E. Bs.

---

15. ***R. Hofmann.*** *Kann man aus der elektrischen Leitfähigkeit von Säuregemischen auf Komplexbildung schließen?* (ZS. f. phys. Chem. 45, S. 584—588. 1903). — Es zeigt sich, daß, wenn zwei Säuren miteinander Komplexe zu bilden vermögen, keine miteinander isohydrische Lösungen von ihnen existieren können. Aus den Abweichungen vom Gesetz der Isohydrie kann man also unter Umständen auf Komplexbildung schließen.

E. Bs.

---

16. ***V. H. Veley.*** *Initialbeschleunigung bei chemischer Umsetzung* (Phil. Mag. (6) 6, S. 271—279. 1903). — Der Verf. hat die Initialbeschleunigungen näher untersucht bei der Entwicklung von Kohlensäure aus Ameisensäure unter der Einwirkung von Schwefelsäure, bei der Zersetzung von Ammoniumnitrat unter Bildung von Stickoxydul und Wasser und schließlich bei dem Zerfall von Ammoniumnitrit in Stickstoff und Wasser. In dem letzteren Falle ist es ihm allerdings noch nicht gelungen, ein befriedigendes Beobachtungsmaterial zu erhalten.

E. Bs.

---

17. **K. Arndt.** *Über die Zersetzungsgeschwindigkeit des Ammoniumnitrits. II.* (ZS. f. phys. Chem. 45, S. 571—583. 1903). — Der Verf. bespricht eingehend die Arbeit von Blanchard über den gleichen Gegenstand und prüft genau alle Differenzen in den Resultaten zwischen seiner und Blanchards Arbeit nach. E. Bs.

---

18. **A. Trillat.** *Verschiedene katalytische Reaktionen durch Metalle; fördernde und hemmende Wirkungen* (C. R. 137, S. 187—189. 1903; Bull. soc. chim. 29, S. 939—943. 1903). — Der Verf. beschreibt einige katalytische Reaktionen, welche durch Anwesenheit von Platin oder Kupfer zustande kommen. Es werden Oxydationen, Wasserstoffentziehungen, Kondensationen, Verseifungen etc. erwähnt. Die katalytische Wirksamkeit der Metalle erweist sich hier als sehr komplizierter Natur. E. Bs.

---

19. **J. C. Blake.** *Über kolloidales Gold: Adsorptionserscheinungen und Allotropie* (Sill. J. 16, 381—387. 1903). — Blake kommt hier zu dem Resultat, daß wahrscheinlich Adsorptionserscheinungen keine wesentliche Rolle bei den verschieden gefärbten kolloidalen Goldlösungen spielen, sondern zählt drei allotrope Goldmodifikationen auf, nämlich „gelbes Gold“, in reflektiertem Licht golden, im durchfallenden blau; „blaues Gold“, in reflektiertem Lichte dunkelbronzefarben, im durchgelassenen blau; schließlich „rotes Gold“, das im ersten Falle hell golden, im zweiten rot aussieht. E. Bs.

---

20. **J. C. Blake.** *Bemerkung über die Zusammensetzung Bredigscher Silberhydrosole* (Sill. J. 16, S. 431—432. 1903). — Der Verf. weist nach, daß bei der Herstellungsweise der Bredigschen kolloidalen Silberlösungen durch Einwirkung auf die Anode Silberverbindungen gebildet werden, welche neben dem kolloidalen Silber in Lösung sind und die Leitfähigkeitszunahme bedingen, welche das zur Herstellung der Silberhydrosollösung verwendete Wasser erfährt. In Alkohol bleibt die Erscheinung aus; hier kann eine anodische Oxydation nicht eintreten. E. Bs.

---

21. ***J. C. Blake.*** *Über das Verhalten roter kolloidaler Goldlösungen gegen den elektrischen Strom und gegen Elektrolyte* (Sill. J. **16**, S. 433—441. 1903). — Der erste Teil der Arbeit enthält verschiedenartige Versuche über die Einwirkung des elektrischen Stromes auf rote Goldhydrosole, die sich nicht im Auszuge wiedergeben lassen; im zweiten Teile wird die Einwirkung von Elektrolyten auf Goldlösungen studiert, wobei fünf verschiedene Effekte zu unterscheiden sind: Koagulierung von roter Goldlösung, Fällung derselben, Koagulierung blauer Goldlösung, Fällung derselben und schließlich Umwandlung von roter in blaue Goldlösung. E. Bs.

---

22. ***J. C. Blake.*** *Die Farben der allotropen Modifikationen des Silbers* (ZS. f. anorg. Chem. 37, S. 242—251. 1903). — Es werden die Existenzbedingungen der mannigfachen verschiedenen Silberhydrosole behandelt und namentlich in einer großen Tabelle zusammengestellt. E. Bs.

---

23. ***A. Lottermoser.*** *Über kolloidales Silber* (J. f. prakt. Chem. 68, S. 357—368. 1903). — Der Verf. weist nach, daß die Vermutung Hanriots, daß alle sogenannten Arten von kolloidalem Silber nur hochkomplexe Silberverbindungen seien, nicht stichhaltig ist, sondern daß alle diese Produkte Gemenge des Kolloids Silber mit anderen Kolloiden (teils organischer, teils anorganischer Natur) sind. Eine umfangreiche Tabelle stellt alle Reaktionen der verschiedenen kolloidalen Silberarten zusammen. E. Bs.

---

24. ***P. Cholodni.*** *Die Dichte des kolloidalen Silbers* (J. d. russ. phys.-chem. Ges. 35, Phys. T., S. 585—601. 1903). — Während auf einer Seite die Ansicht vertreten wird, man habe es bei einer Lösung von kolloidalem Silber mit gewöhnlichem, nur fein verteiltem Silber zu tun, hält z. B. Carey Lea (Berl. Ber. 1889) dafür, daß das kolloidale Silber eine Modifikation mit der Dichte 8,51 bis 9,58 darstellt. Der Verf. neigt zu der Ansicht, daß letzteres Resultat dadurch erhalten wurde, daß die Silberlösungen nicht rein gewesen seien und das Silber beim Gerinnen Bestandteile des Lösungsmittels aufgenommen

hätte. Seine Versuche geben folgende Werte für die Dichte des kolloidalen Silbers:

Konzentration der Silberlösung	Dichte des Silbers
10 Proz.	10,66
11,6 „	10,63
21,3 „	10,59
21,8 „	10,58

Dieselben kommen dem Werte für die Dichte feingepulverten Silbers — 10,62 — am nächsten. H. P.

---

25. ***A. Smits.*** *Über Seifenlösungen* (ZS. f. phys. Chem. 45, S. 608—612. 1903). — Die kurze Arbeit gibt vorläufige Resultate einer sehr interessanten Untersuchung über die Konstitution von Seifenlösungen, deren Siedetemperaturen mit steigender Konzentration durch ein Maximum, bez. die Dampfspannungen durch ein Minimum gehen. Die Ursache ist das Eintreten und Wiederverschwinden der hydrolytischen Dissoziation. Auch für die Leitfähigkeiten sind Anomalien zu erwarten, doch trifft die Untersuchung hier auf besondere Schwierigkeiten. E. Bs.

---

26. ***P. Kuenen.*** *Über die gegenseitige Löslichkeit von Flüssigkeiten II* (Phil. Mag. (6) 6, S. 638—653. 1903). — Der Verf. setzt seine früheren Versuche über den gleichen Gegenstand (Phil. Mag. (5) 48, S. 180—203. 1899) fort. Zuerst beschäftigt er sich mit Mischungen von Äthan und Methylalkohol; es liegt hier ein Fall vor, bei dem mit steigender Temperatur der kritische Punkt der oberen Flüssigkeit vor dem kritischen Mischungspunkt erreicht wird; der Druck spielt infolgedessen hier eine besondere Rolle. Weiter werden folgende Paare untersucht: Propan und Methylalkohol, Pentan und Methylalkohol, Hexan und Methylalkohol, Hexan und Äthylalkohol, Schwefelkohlenstoff mit verschiedenen Alkoholen, Triäthylamin und Wasser, Diäthylamin und Wasser. Vor allem ist es der Einfluß des Druckes auf die kritische Mischungstemperatur, welcher in den einzelnen Fällen bestimmt wird. Läßt man solche Paare, wie Äthan und Methylalkohol, fort, so läßt sich folgende allgemeine Gruppeneinteilung geben:

1. Es existiert ein oberer kritischer Mischungspunkt und

Druck begünstigt die Mischung. Z. B. Propan und Methylalkohol.

2. Kritischer Punkt wie bei 1., doch trennt Druck die Flüssigkeiten. Z. B. Phenol und Wasser, Hexan oder Pentan und Methylalkohol.

3. Unterer kritischer Mischungspunkt und Druck begünstigt die Mischung. Z. B. Äthan und Äthyl- oder Propylalkohol, Triäthylamin und Wasser.

4. Unterer kritischer Mischungspunkt und trennender Einfluß des Druckes. Für diesen Fall ist ein Beispiel noch nicht bekannt. G. J.

---

27. *L. Cassuto. Über die Löslichkeit von Gasen in Flüssigkeiten* (Nuov. Cim. 5, S. 5—20. 1903). — Die Löslichkeit von Gasen in Flüssigkeiten unter verschiedenen Drucken und damit die Gültigkeit des Henryschen Gesetzes ist ein schon viel untersuchtes aber durchaus noch nicht in allen Punkten aufgeklärtes Gebiet. Zu vorliegenden Untersuchungen werden Wasserstoff, Sauerstoff, Stickstoff und Kohlenoxyd verwandt, als Lösungsmittel dient Wasser. Die Versuche sind bei Drucken zwischen 0 und 10 Atm. und einer mittleren Zimmertemperatur von etwa 25° ausgeführt. Die gelöste Menge wird direkt dem Volum nach gemessen. Der benutzte Absorptionsapparat ist im Prinzip gleich dem, welchen seinerzeit Ostwald angab und den zuerst Gniewoscz und Walficz und dann in verbesserter Form Timofejew anwandten. Der Hauptunterschied ist der, daß Gasröhre und Absorptionsgefäß nicht durch eine bewegliche Kapillare, sondern starr durch eine Glasröhre verbunden sind. Das Schütteln geschieht durch einen elektromagnetisch bewegten Schwimmer. Die Resultate der Messungen enthalten die „Ostwaldschen Löslichkeiten“. Es ergibt sich folgendes:

1. Die Löslichkeit der genannten vier Gase ist bei Drucken in der Nähe des Atmosphärendruckes nahezu konstant.

2. Bei steigenden Drucken nimmt die „Löslichkeit“ ab; das Henrysche Gesetz gilt also nicht mehr und die Abweichungen werden um so größer, je größer die angewandten Drucke sind. Ähnliches fand bereits Wroblewsky für CO_2.

3. Die Gaslöslichkeit nimmt mit steigender Temperatur ab. G. J.

---

28. ***J. C. Graham.*** *Über die Bestimmung der Diffusion von Salzen in Lösungen* (Proc. Roy. Soc. 72, S. 212—217. 1903). — Ein zylindrischer Behälter aus Glas ist mit mehreren durch den Boden geführten Röhren versehen, so daß es möglich ist, in den unteren Teil des Behälters die Salzlösung, in den oberen das reine Wasser zu bringen, so daß beide Flüssigkeiten an ihrer ebenen Grenzfläche nicht miteinander vermischt sind. Nachdem die Diffusion mehrere Tage gewirkt hat, werden den der Trennungsebene benachbarten Schichten Flüssigkeitsproben durch ein Abflußrohr entnommen. In einer Kurve ist der Gehalt an Salz in den verschiedenen Schichten nach einer Diffusionsdauer von 111,25 Stunden dargestellt, auch ist durch eine Fouriersche Reihe die Dichte der verschiedenen Schichten ausgedrückt. J. M.

---

29. ***J. Thovert.*** *Eine Diffusionsmeßmethode* (C. R. 137, S. 1249—1251. 1903). — In einer früheren Abhandlung (C. R. 133, S. 1197. 1901) hatte der Verf. gezeigt, wie man durch Messung der Ablenkung von Lichtstrahlen einen Diffusionsvorgang verfolgen und die Konstante berechnen kann. Ein Versuch nahm 4—5 Stunden in Anspruch. Um auch mit schnell verdunstenden Flüssigkeiten arbeiten zu können, wurde die Methode etwas modifiziert und abgekürzt. Der Verf. gibt die Formel:

$$\frac{dc}{dx} = \frac{c_1 - c_2}{2\sqrt{\pi D t}}.$$

c_1 und c_2 sind die Anfangskonzentrationen der beiden übereinander zu schichtenden Lösungen, D die Diffusionskonstante, t die Zeit und x die Entfernung von der anfänglichen Trennungsfläche. Als Maß für dc/dx nimmt man die maximale Ablenkung der Lichtstrahlen in der Diffusionsröhre, denn diese ist proportional dn/dx, wo n der Brechungsindex ist; ebenso ergibt sich $c_1 - c_2$ aus $n_1 - n_2$. In der jetzigen Form nimmt ein Versuch 25—30 Minuten in Anspruch. G. J.

---

30. ***L. Vogt.*** *Die Theorie der Silikatschmelzlösungen* (ZS. f. Elektrochem. 9, S. 852—857. 1903). — Gegenstand der Untersuchungen sind zunächst die Bedingungen, unter denen sich Mineralien in den Ca-Mg-, den Fe-, den Mn- sowie den

$Ca\text{-}Al_2$-Silikatschmelzflüssen bilden können. Zu diesem Zwecke werden mikroskopische und chemische Untersuchungen an Schlacken sowie synthetische Experimente angestellt. Werden Silikatschmelzlösungen sehr schnell abgekühlt, so enstehen meist labile Mischkristalle.

Weiter beschäftigt sich der Verf. mit den Schmelzpunktserniedrigungen der gemischten Silikatlösungen. Einerseits werden direkte Versuche mit Le Chateliers Pyrometer angestellt, andererseits dienen zur Ermittelung dieser Größen die meist von Åkerman bestimmten totalen Schmelzwärmen der Silikate. Es wurde gefunden, „daß die Individualisationsgrenzen und die maximalen Schmelzpunktserniedrigungen in Silikatschmelzlösungen, welche als Lösungen ineinander von zwei Mineralkomponenten bestehen, zusammenfallen. Bei 7 Mineralpaaren wurde dieser Satz nachgewiesen. Die dabei auftretenden Schmelzpunktserniedrigungen betragen 200—400°, so daß die unvermeidlichen Versuchsfehler von bis zu 50° noch nicht allzusehr ins Gewicht fallen. Die Individualisationsgrenze zweier Mineralien hat die gleiche Bedeutung wie das eutektische Gemenge derselben. Hat man mit Schmelzflüssen dreier Mineralkomponenten zu tun, so sind die auftretenden Schmelzpunktserniedrigungen besonders groß. Bei Schmelzflüssen zweier Mineralien mit annähernd gleichen Schmelzpunkten liegt der eutektische Punkt etwa in der Mitte. In anderen Fällen rückt er dem Mineral mit niedrigerem Schmelzpunkt nahe. Die molekulare Schmelzpunktserniedrigung wird dann einerseits aus den direkten Beobachtungen bestimmt, andererseits nach der van't Hoffschen Formel aus der latenten Schmelzwärme berechnet. Es ergibt sich gute Übereinstimmung, wenn man die kleinstmöglichen Molekularformeln der Mineralien annimmt. Diese Tatsache führt zu der Definition:

„Die Silikatschmelzlösungen sind gegenseitige Lösungen verschiedener chemischer Verbindungen, und zwar derjenigen Verbindungen, welche bei der Abkühlung krystallisieren."

„Die Molekularformeln der bisher untersuchten gelösten Mineralien sind nicht polymer."

Zum Schluß zeigt der Verf., wie die ermittelten Resultate für die gesamte Metallurgie und Petrographie von hohem Wert sind.

Besonders interessant ist es, zu sehen, wie die physikalische Chemie auf ihr bisher ferner liegenden Gebieten zu neuen Erfolgen führt und wie hier speziell die Anwendung der physikalisch-chemischen Lösungstheorie uns in das Wesen der Silikatschmelzlösungen und so auch der Eruptivmagmen eindringen läßt. G. J.

---

31. ***A. Johnsen.*** *Die anomalen Mischkristalle* (N. Jahrb. f. Min. 1903, S. 93—138). — Isomorphe Mischkristalle werden definiert als physikalische Gemische chemisch analoger und geometrisch ähnlicher Kristalle von gleicher Symmetrie; diesen isomorphen Mischkristallen läßt sich innerhalb des Bereiches fester Lösungen eine zweite Gruppe von Phasen gegenüberstellen, die der einen oder der anderen der obigen Bedingungen nicht zu genügen scheinen. Diese letzteren Mischkristalle werden als anomale Mischkristalle definiert.

Die anomalen Mischkristalle werden hier in vier Klassen verteilt: 1. Salmiakmischkristalle. 2. Massenisomorphe Körper. 3. Zeolith-Substanzen. 4. Dilut gefärbte Kristalle.

Von der *Betrachtung ausgeschlossen* werden alle diejenigen Fälle, in denen nicht Kristalle, sondern kristallinische Aggregate oder amorphe Substanzen als Lösungsmittel auftreten; so die Aufnahme von Gasen durch Metalle, Tonerde, Eisenoxyd, pflanzliche und tierische Kohle, das Aufsaugen von Alkalien und von Farbstoffen durch Kohle, von Fuchsin durch Hydrophan, von substantiven Farbstoffen durch vegetabilische und animalische Fasern, ferner Lack, Beizen, Jodstärke, gefärbte Präzipitate und ähnliche Erscheinungen, die man vielleicht sämtlich als *Adsorptionen* bezeichnen darf.

Die Literatur über isomorphe und anomale Mischkristalle ist sorgfältig zusammengetragen und besprochen.

Das Resultat seiner Untersuchung faßt der Verf. in folgende Worte zusammen:

1. „Von der Natur der Mischkristalle vom Salmiaktypus und von der Natur der Zeolithsubstanzen wird man sich erst dann ein Bild machen können, wenn die Gleichgewichtsverhältnisse gleicher und ungleicher Kristallmoleküle physikalisch bearbeitet sein werden; nur über die chemische Zusammensetzung der eingelagerten Substanzen läßt sich zuweilen etwas aussagen“.

2. „Hinsichtlich der massenisomorphen Körper erscheinen eingehendere kristallographische und physikalische Untersuchungen lohnenswert“.

Beim Massenisomorphismus handelt es sich um die Mischbarkeit von Substanzen, deren komplizierte Moleküle zwar nicht ganz analog gebaut sind, jedoch wesentlich die gleichen Elemente enthalten.

Neues bringt der Verf. über diese Gruppe nicht bei; er weist aber darauf hin, daß thermodynamische Untersuchungen hier den günstigsten Boden finden würden; so ließe sich die Unabhängigkeit der Bildungswärme derartiger Mischkristalle von der Temperatur prüfen, was bei anorganischen Verbindungen meist wegen der elektrolytischen Dissoziation nicht wohl angängig ist.

3. „Alle dilut gefärbten Kristalle vom Typus des Senarmontschen und des Gaubertschen scheiden auf Grund der Phasenlehre aus der Gruppe der festen Lösungen aus“.

Es handelt sich bei dieser Gruppe um mechanische Gemenge, eventuell regelmäßige Verwachsungen, nicht aber um physikalische Gemische. K. St.

---

32. ***R. Schenck und E. Eichwald.*** *Über die flüssigen Kristalle* (Chem. Ber. 36, S. 3873—3877. 1903). — Die Verf. wenden sich gegen die Mitteilung von Rotarski (Beibl. 28, S. 352), — wonach das p-Azoxyanisol die „flüssigen Kristalle“ nur bilden soll, wenn es durch Azoanisol verunreinigt ist —, sowie gegen die darauf gegründete Ansicht Tammanns, daß die doppeltbrechenden trüben Schmelzen nur Emulsionen seien. Die Verf. haben nun ein Verfahren gefunden, welches den Nachweis minimaler Verunreinigungen der Azoxyverbindung durch Azokörper sowie die vollständige Trennung beider gestattet, und haben so nachgewiesen, daß auch von Azoanisol ganz freies Azoxyanisol die doppeltbrechende, trübe flüssige Phase (zwischen 116° und 135,2° C.) bildet, daß aber die Rotarskischen Präparate, von denen die Verf. durch Tammann Proben erhalten hatten, allerdings durch Azoanisol stark verunreinigt waren. Daher halten die Verf. die Ausführungen Tammanns und Rotarskis gegen die Existenz flüssiger Kristalle nicht für maßgebend. Auch die von Tammann beobachtete

Klärung der trüben Schmelze durch Absetzen innerhalb 30—40 Stunden könne nicht in diesem Sinne herangezogen werden, da eine so lange andauernde Erhitzung über den Schmelzpunkt Zersetzung des Azoxyanisols bewirke. F. P.

G. Guglielmo. Über eine Modifikation des Volumenometers und eine Verwendung eines Gewichtsvolumenometers (N. Cim. (5) **6**, S. 371—376. 1903).

B. Tschitscherin. Gesetz der Bildung der chemischen Elemente (J. d. russ. phys.-chem. Ges. **36**, Chem. T., S. 359—401. 1903).

Ch. Baskerville. Die verifizierten und nicht-verifizierten Elemente (Chem. News **89**, S. 121—122, 135—137, 150—151, 162—164, 170—172, 186—188, 194—196. 1904).

H. Kauffmann. Zur Theorie der Pseudosäuren (ZS. f. phys. Chem. **47**, S. 618—624. 1904).

M. Trautz. Zur physikalischen Chemie des Bleikammerprozesses (ZS. f. phys. Chem. **47**, S. 513—610. 1904).

Jan. von Zawidzki. Über Gleichgewichte im System $NH_4.NO$ + $AgNO_3$ (ZS. f. phys. Chem. **47**, S. 721—728. 1904).

A. Byck. Erwiderung auf die Bemerkung des Hrn. Wegscheider (ZS. f. phys. Chem. **47**, S. 222—227. 1904).

J. J. van Laar. Zum Begriff der unabhängigen Bestandteile (ZS. f. phys. Chem. **47**, S. 228—230. 1904).

C. Raveau. Elementare Ableitung der Phasenregel (C. R. **138**, S. 621—623. 1904).

S. Scharbé. Einige Bemerkungen zur Abhandlung des Hrn. Hollmann: „Über die Volumenänderung beim Phasenwechsel binärer Gemische“ (Drudes Ann. **13**, S. 1076—1077. 1904).

E. Warburg. Über spontane Desozonisierung, Berichtigung (Drudes Ann. **13**, S. 1080. 1904).

A. Müller. Bibliographie der Kolloide (ZS. f. anorg. Chem. **39**, S. 121—151. 1904).

H. W. Bresler. Über die Löslichkeit des β-l-Asparagins und der β-l-Asparaginsäure (ZS. f. phys. Chem. **47**, S. 611—617. 1904).

W. Knopp. Über die Löslichkeitsbeeinflussung von Wasserstoff und Stickoxydul in wässerigen Lösungen verschieden-dissoziierter Stoffe (ZS. f. phys. Chem. **48**, S. 97—108. 1904).

R. Schmidt. Über die Diffusion von Argon und Helium (36 S. Diss. Halle 1904).

G. N. St. Schmidt. Über den Einfluß der Temperatur und des Druckes auf die Absorption und Diffusion des Wasserstoffs durch Palladium (47 S. Diss. Bonn 1903; Drudes Ann. 13, S. 747—769. 1904).

Fr. Heimbrodt. Diffusionskoeffizienten in Abhängigkeit von der Konzentration, bestimmt mit Hilfe gekrümmter Lichtstrahlen (Drudes Ann. 13, S. 1028—1048. 1904).

A. Bestelmeyer. Die Abhängigkeit der inneren Reibung des Stickstoffs von der Temperatur (Drudes Ann. 13, S. 944—995. 1904).

G. Bruni und M. Padoa. Untersuchungen über feste Lösungen und über Isomorphismus (Gazz. chim. 34, S. 133—154. 1904).

K. Stöckl. Das Fedorowsche Universalgoniometer in der Konstruktion von Fuess und die Anwendung dieses Instrumentes zur mechanischen Auflösung sphärischer Dreiecke (ZS. f. Krist. 39, S. 23—46. 1904).

Optik.

33. *A. Perot und Ch. Fabry. Über die Wellenlängen der Linien des Sonnenspektrums und die Korrektur der Tafeln Rowlands* (Ann. chim. phys. (8) 1, S. 5—8. 1904). — Die Verf. wenden sich zunächst gegen Bell (Beibl. 28, S. 480), der eine Anzahl Fehlerquellen angeführt hatte, die nach seiner Meinung das Resultat der Verf. fälschen konnten. Es wird gezeigt, daß der einzige Einfluß, der in Frage käme, die Bewegung der Erde relativ zur Sonne, vernachlässigt werden kann.

Des weiteren lehnen die Verf. den Vorschlag Hartmanns (Beibl. 28, S. 477) ab, die Fehler in den Rowlandschen Tafeln nicht durch Annahme der Werte von Fabry und Perot, sondern so zu korrigieren, daß der mittlere Betrag der Korrektur möglichst klein werde. Sie halten es für unzweckmäßig, wenn eine Wellenlänge im metrischen System einen anderen Wert habe, wie in dem der Normalen.

Es wird vorgeschlagen, neue Normalen durch den direkten Anschluß an die Werte der Verf. zu bestimmen. Ob diese Arbeit, zu der, soviel dem Ref. bekannt, Vorarbeiten im Gange sind, indes ausführbar sein wird, steht dahin. Kn.

---

34. ***H. Deslandres.*** *Hauptmerkmale der Linien- und Bandenspektren. Betrachtungen über den Ursprung der beiden Spektren* (C. R. **137**, S. 1013—1018. 1903). — Der Verf. setzt zunächst die Gründe auseinander, welche für eine strenge Scheidung zwischen Linien- und Bandenspektren sprechen. Nachdem weiter die älteren Versuche erörtert sind, die Differenz der beiden Arten von Spektren nach mechanischen Analogien zu erklären, wendet sich der Verf. gegen die Auffassung Runges, der das Bandenspektrum den Bewegungen des positiven, das Linienspektrum denjenigen der negativen Elektronen zuschreibt. Man könne sich nicht vorstellen, daß die beiden Elektronen verschiedene Perioden besitzen, ebensowenig wie die Komponenten eines Doppelsterns. Das positive Ion gebe im Magnetfeld lediglich Komponenten von viel geringerem Abstand, die man mit starker Auflösung auffinden müsse. Zur Erklärung der Bandenspektra brauche man nicht die elektrischen Ladungen heranzuziehen. Nicht die Bewegungen der Atomzentren, sondern die inneren Bewegungen sollen die Linien der Bandenspektren erzeugen. Die Bewegung der Elektronen soll drei Effekte hervorrufen: 1. Der Stoß eines Elektrons gegen ein Molekül rufe die allgemeinste Bewegung hervor, ein Bandenspektrum; 2. das Molekül wird in Teilmoleküle zerlegt, oder selbst in Atome, welche die einfacheren Bandenspektra geben (negativer Pol, vgl. das Ref. 36); 3. das negative Elektron vereinigt sich mit dem Atom zur Emission der Linienspektra.

Zur Erläuterung dieser Vorstellungen wird auf das Beispiel eines Sternhaufens hingewiesen. Bewegen sich alle Sterne in demselben mit der gleichen Periode, so habe man das Analogon eines Linienspektrums. Störe man einen oder mehrere Sterne, so kehre das ganze System mittels solcher Schwingungen in den Gleichgewichtszustand zurück, die den Bandenspektren entsprechen. Kn.

---

35. ***H. Konen und A. Hagenbach.*** *Über die Linienspektren der Alkalien* (Physik. ZS. 4, S. 801—804. 1903). — Die Verf. untersuchen, ob sich auch bei Li, K, Rb, Cs in dem Bezirk unterhalb 5800 neue Linien der Linienspektra nachweisen lassen, die denjenigen entsprechen, die sie bei Na auffanden. Geprüft wurden Bogen-, Funken- und Flammen-

spektra. In der Tat zeigt Li vier bisher nicht beobachtete Linien bei λ 6241, 4636, 4149, 3924, die sich in eine der ersten Nebenserie entsprechende Serie zusammenfassen lassen. Bei K, Rb, Cs wurden keine neuen Serien gefunden. Dagegen war es möglich bei Rb die beiden Nebenserien noch ein Stück weiter zu verfolgen, als bisher. Die Angaben Ramages konnten zugleich hier sowie bei Cs nachgeprüft und in einigen Punkten berichtigt werden. C. F.

---

36. *H. Deslandres. Einfachheit der Spektren des Kathodenlichtes in den stickstoff- und kohlenstoffhaltigen Gasen* (C. R. 137, S. 457—463. 1903). — In Röhren mit Quarzverschluß wurde Kohlenoxyd, Kohlendioxyd und Acetylen durch Entladungen zum Leuchten gebracht. Das entstehende Spektrum wurde bei 3 mm und bei $^1/_{20}$ mm Druck photographiert. Bei niedrigem Druck (Kathodenlicht) findet der Verf. im Bereich λ 3000 bis λ 2000 in den Sauerstoffverbindungen sechs neue Banden bei λ 2191, λ 2300 (3 Kanten), λ 2420 (4 Kanten), λ 2551 (4 Kanten), λ 2695 (4 Kanten), λ 2884 (2 Kanten). Die letztgenannte Gruppe kehrt ihre Kanten nach Rot, während die übrigen sie nach Violett wenden.

Der Verf. findet nun an den 16 erstgenannten Kanten seine Formel für Banden bestätigt, wenn er dieselben in 4 Serien ordnet. Ebenso sollen sich die Schwingungszahlen der Linien einer Bande immer als arithmetische Progressionen darstellen lassen, z. B. die der dritten Serie durch die Formel

$$N = 413\,186\,5 - 0{,}009\,134\,9\,(4m + 3)^2.$$

Insbesondere sind die untersuchten Banden des negativen Pols ebenso wie der Verf. es früher beim Stickstoff gefunden hatte, einfacher zusammengesetzt, als die des positiven; sie sollen nur aus einer Linienserie bestehen. Der Verf. findet den Grund darin, daß schwache Kathodenstrahlen nur ionisieren, stärkere die Moleküle der Verbindungen in ihre Elemente zerlegen, noch stärkere durch Vermittlung des entstehenden Magnetfeldes wirken. Im Gegensatz dazu sollen die Banden des positiven Pols durch die vollständigen Moleküle erregt werden. Kn.

---

37. ***T. H. Havelock.*** *Über das kontinuierliche Spektrum* (Cambrige Proc. **12**, S. 175—178. 1903). — Die Betrachtung Rayleighs, durch die er die Webersche Formel für die Intensität der Wellenlänge λ beigegebenen Temperatur ableiten konnte, wird verallgemeinert. Verlangt wird als Resultat das Stefansche Gesetz und die Beziehung $\lambda_{Max}.T =$ konst. Weiter wird die Strahlung als Folge unregelmäßiger Impulse betrachtet, die nur von der relativen Geschwindigkeit je zweier Moleküle und von der Gesamttemperatur des strahlenden Körpers abhängen. Ist dieser ein Gas, gilt für dieses das Maxwellsche Verteilungsgesetz, und nimmt man als Typus eines Stoßes die Funktion

$$\Phi(t) = A r^m e^{-\mu^2 r^2 \Theta t^2},$$

in welcher A, μ, m Konstanten, r den Abstand zweier Moleküle und Θ die Temperatur bedeutet, so ergibt sich durch Summation

$$E_\lambda = c_1 \Theta^{\frac{2m+1}{2}} f(\lambda \Theta) e^{-\frac{c_2}{\lambda \Theta}}.$$

Hieraus folgen die beiden genannten Gesetze für den schwarzen Körper, wenn man $m = q/2$ setzt. Kn.

Elektrizitätslehre.

38. ***C. L. Speyers.*** *Die Wärme einer Zustandsänderung im Zusammenhang mit Änderungen der Dielektrizitätskonstante und des Volumens* (Sill. J. **16**, S. 61—75. 1903). — Der Verf. geht von der Hypothese aus, daß die „chemische Energie“ und andere latente Energieformen, wie Lösungs-, Verdampfungswärme etc. im wesentlichen potentielle Energie des inneren elektrischen Feldes der Substanz seien, und daß die bei Zustandsänderungen (chemische Verbindung, Lösung, Verdampfung) frei werdende oder gebundene Energie durch die dabei stattfindenden Änderungen des Volumens und der Dielektrizitätskonstante gegeben sei. In der Formel, welche die Beziehung der Energiemenge Q (Verbindungs-, Verdampfungs-, Lösungswärme) zu den Volum- und Dielektrizitätskonstantenänderungen darstellt,

ist eine unbekannte Konstante A enthalten, die von der Intensität des inneren elektrischen Feldes abhängt.

Der Verf. versucht eine Prüfung der Richtigkeit dieser Hypothese, indem er aus experimentell bestimmten Lösungswärmen, Dichten und Dielektrizitätskonstanten für verschiedene Kombinationen von festen und flüssigen organischen Verbindungen die Konstante A berechnet. Obgleich die erhaltenen Resultate sehr differieren (im Mittel aus 36 Messungsreihen ergibt sich $A = 96$ bei Extremwerten von 22 und 315 und einem mittleren Fehler der Einzelwerte von ± 72) betrachtet der Verf. das Ergebnis als nicht so ganz entmutigend als es den Anschein hat, da tatsächlich die Genauigkeit der Einzelmessung eine dem Resultat entsprechend geringe ist.

Schwd.

---

39. ***E. Wilson.*** *Einige dielektrische Eigenschaften festen Glyzerins* (Proz. Roy. Soc. 71, S. 241—243. 1903). — Die Dielektrizitätskonstante und die Leitfähigkeit von Glyzerin wurde im Temperaturintervall von $-80°$ C. bis $+10°$ C. untersucht. Die komplizierte Abhängigkeit dieser Konstanten von Temperatur und Ladungsdauer des Kondensators sind nicht kurz wiederzugeben und in den Tabellen und Kurven der Originalarbeit nachzusehen.

Schwd.

---

40. ***A. de Forest Palmer.*** *Über die Abhängigkeit der Dielektrizitätskonstante des Wassers von Temperatur und Frequenz* (Phys. Rev. 16, S. 267—278. 1903). — Stellt man die Dielektrizitätskonstante des Wassers durch die Formel dar:

$$K_t = K_{17}\,[1 + \beta_{17}\,(t - 17)],$$

so zeigen die Versuche des Verf., daß nicht nur K_{17}, sondern auch der Wert des Temperaturkoeffizienten β_{17} von der Frequenz des zur Messung verwendeten Wechselstromes abhängig ist, wie folgende Tabelle zeigt:

n	β_{17}
$n = 60$	$\beta_{17} = 0{,}0044$
$1{,}10^6$	$0{,}0062$
$8{,}10^6$	$0{,}0070$

Die Resultate anderer Beobachter lassen vermuten, daß die Funktion $\beta = f(n)$ ziemlich kompliziert ist, und zwar, daß β bei wachsendem n zunächst zu einem Maximum ansteigt,

dann wieder sinkend bei ungefähr $n = 10^8$ den ursprünglichen Wert wieder erreicht.

Zur genauen Ermittelung dieser Funktion sind noch weitere Versuche erforderlich. Schwd.

---

41. *F. Beaulard. Über dielektrische Hysteresis und die Schwingungsmethode von W. Schaufelberger* (Éclair. électr. 37, S. 404—406. 1903). — Der Verf. gibt kurz referierend eine Zusammenstellung der Resultate einer theoretischen und experimentellen Untersuchung über dielektrische Hysteresis.

Ein verlängertes Rotationsellipsoid mit vertikaler Achse aus dielektrischem Material schwingt zwischen den Platten eines Kondensators. Es wird Schwingungsdauer und logarithmisches Dekrement bestimmt sowohl bei geladenem als auch bei ungeladenem Kondensator. Infolge der verzögernden Wirkung der Hysteresis ist zu einer bestimmten Zeit t an einem bestimmten Orte nicht die Polarisation, die dem Felde zur Zeit t entspricht, sondern die, welche dem Felde in einer früheren Lage entspricht. Hieraus ergibt sich die durch Hysteresis verbrauchte Energie. Gans.

---

42. *S. T. More. Über Elektrostriktion* (Phil. Mag. (6) 6, S. 1—19. 1903). — Eine auf Grund der zwischen dem Verf. und Sacerdote geführten Diskussion (vgl. Beibl. 25, S. 710; 26, S. 716) unter Anwendung einer empfindlicheren Versuchsanordnung wiederholte Experimentaluntersuchung führt abermals zum Resultate, daß die Dimensionsänderungen von Isolatoren in einem homogenen elektrischen Felde im wesentlichen durch die dabei eintretenden Temperaturänderungen, eventuell durch mechanische Störungen (Pressung durch schlotternde Belegungen) oder Versuchsfehler (Inhomogenität des elektrischen Feldes) bedingt sind, eine wahre Elektrostriktion (Veränderung der Elastizitätskonstanten des Materials im elektrischen Felde) aber nicht existiert oder mindestens unter der erreichbaren Beobachtungsgenauigkeit und damit unter der gewöhnlich angenommenen Größe liegt. Schwd.

---

43. ***M. v. Hoor.*** *Über die Beziehungen zwischen den Erscheinungen der magnetischen, elektrischen und mechanischen Polarisation und die aus diesen folgenden Materialprüfungsmethoden* (Ber. d. ung. Ak. 18, S. 365—394. 1903). — Der im September 1901 auf der III. Wanderversammlung des internationalen Verbandes für Materialprüfungen der Technik gehaltene Vortrag behandelt die Änderungen der Dielektrizitätskonstante, der Permeabilität und des Leitvermögens unter dem Einflusse von Temperatur und mechanischer Beanspruchung durch Druck und Zug, sowie die Hysteresiserscheinungen magnetischer und elektrischer Natur und zeigt, wie diese Eigenschaften zur Charakterisierung eines Materials beitragen können. Die praktische Bedeutung und die Vorteile solcher elektrischer und magnetischer Untersuchungsmethoden an technischen Materialen wird hervorgehoben und eine Resolution beantragt, die sich für ihre Förderung durch systematische und nach einem einheitlichen Plan ausgeführte Parallelversuche ausspricht.

Schwd.

---

44 u. 45. ***B. Walter.*** *Ein Verfahren zur Bestimmung der elektrischen Durchschlagsfestigkeit hochisolierender Substanzen* (Elektrot. ZS. 24, S. 796—802. 1903). — ***W. Weicker.*** *Bemerkungen hierzu* (Ebenda, S. 873). — Die Prüfung eines Materials wird so vorgenommen, daß auf einer Seite der zu untersuchenden Platte ein Tropfen aus Wachs, Stearin oder besser aus einer pechartigen Masse „Picein" in flüssigem Zustande aufgebracht und nach seinem Erstarren durch einen Nadelstich bis an die Oberfläche der Platte durchbohrt wird. Diese Stelle wird dann zwischen die beliebig gestalteten Elektroden gebracht und in einer parallel geschalteten Funkenstrecke mit Spitzenelektroden die kleinste Funkenlänge in Luft ermittelt, bei der innerhalb einer Minute eine Durchbrechung der Platte durch einen Funken eintritt. Diese Funkenlänge in Luft, dividiert durch die Dicke der Platte, verwendet der Verf. als Maß der Durchschlagsfestigkeit und zeigt, daß für dasselbe Material bei verschiedenen Dicken sich ziemlich übereinstimmende Werte ergeben. Die größte Durchschlagsfestigkeit hat nach den Versuchen reiner Hartgummi, dann folgen Glimmer, Weichgummi, Stabilit, Paraffin, Glas etc.

H. Weicker macht in einer Bemerkung zu dieser Arbeit

darauf aufmerksam, erstens, daß keine Proportionalität zwischen Spannung und Schlagweite in der Luftfunkenstrecke besteht, also die Definition Walters von vornherein von der üblichen Definition der Durchschlagsfestigkeit abweicht, und zweitens, daß die numerischen Resultate nur für die gewählte Versuchsanordnung (Induktorium als Stromquelle) giltig, für die nahezu sinusförmigen Hochspannungswechselströme der Technik dagegen nicht mehr anwendbar sind. Schwd.

---

46. *F. Adami. Über die Isolierfähigkeit verschiedener Körper* (ZS. f. phys. u. chem. Unt. 16, S. 348—349. 1903). — Der Verf. gibt an, wie man sich mit Hilfe einer kleinen Zigarrenkiste, zweier Glasplatten, zweier Aluminiumstreifchen, eines dünnen Metallrohres mit Knopf und eines Fußes aus Schwefel, Bernstein, Paraffin oder anderen isolierenden Substanzen, in welchem das Metallrohr sitzt, an dem die Aluminiumstreifchen befestigt werden, durch die kürzer oder länger andauernde Divergenz der elektrisierten Aluminiumblättchen die verschiedene Isolationsfähigkeit der betreffenden isolierenden Substanzen zeigen kann und wie man sich bei Benutzung eines Fußes aus Bernstein oder Schwefel ein gut brauchbares Elektroskop herstellen kann, daß die „ursprüngliche" Divergenz über 24 Stunden aufrecht erhält. (Daß bei der stets vorhandenen Ionisierung der umgebenden Luft die „ursprüngliche Divergenz" der Blättchen so lange bestehen bleiben sollte, möchte der Ref. bezweifeln; denn das können selbst die besten Elektroskope mit Bernsteinisolierung [und Natriumtrocknung] von Elster und Geitel kaum leisten.) A. D.

---

47. *W. Schmidt. Kristallisation im elektrischen Felde* (Physik. ZS. 4, S. 480—481. 1903). — Der Verf. beobachtete, daß beim Auskristallisieren von Schwefel aus einer Lösung in CS_2 in einem elektrischen Felde zwar keine Orientierung der Kristalle sich zeigte, daß aber die Kristalle bloß an der Anode sich bildeten. Diese Erscheinung läßt sich erklären durch die Annahme, daß die Kristalle in statu nascendi negativen Charakter annehmen und daher von der Kathode abgestoßen werden. Schwd.

---

48. **M. W. de Nicolajew.** *Über eine neue Reaktion zwischen elektrostatischen Kraftröhren und Isolatoren, sowie das elektrostatische Feld in der Umgebung eines elektrischen Stromes und die Professor Poyntingsche Theorie* (Physik. ZS. 4, S. 546—549. 1903). — Der Verf. beschreibt einige Versuche, bei denen leicht bewegliche Elektroden (Zinnfolie) verschiedene Anziehungs- und Abstoßungserscheinungen zeigen, die — bisweilen für den ersten Anblick paradox erscheinend — sich dadurch erklären, daß das elektrische Feld in einem Elektrolyten durch die Stromlinien abgebildet wird, daher anders gestaltet ist, als es in einem Isolator der Fall wäre. Die Faradaysche Anschauung von der ponderomotorischen Wirkung der Kraftröhren führt in allen Fällen zu einer, den Tatsachen entsprechenden Erklärung. Die theoretische Begründung seitens des Verf. ist stellenweise etwas unklar. Schwd.

---

49. **W. v. Nicolajew.** *Über das elektrostationäre Feld in Leitern und Elektrolyten. II.* (Physik. ZS. 4, S. 709—713. 1903). — Die Arbeit behandelt die Bewegung dielektrischer und leitender Körper in einem elektrisch durchströmten Elektrolyten. Sie beginnt mit einer sehr umständlichen theoretischen Betrachtung der wirkenden Kräfte. An einigen Stellen — z. B. in dem auf Fig. 2 bezüglichen Abschnitt — ist die Darstellung, wenn nicht falsch, so doch durch ungebräuchliche Anwendung der Bezeichnung unverständlich. Möglicherweise ist diese Unklarheit auch auf die Übersetzung aus dem Französischen zurückzuführen. Neues liefert die Ableitung nicht.

Die sich anschließenden Versuche sind vielleicht als Demonstrationsversuche ganz interessant. Sie beruhen darauf, daß die Elektroden, das den Elektrolyt enthaltende Gefäß oder andere eingetauchte Körper beim Stromdurchgang sich so zu verschieben suchen, daß der Widerstand ein Minimum wird. Neu ist von diesen Versuchen wohl auch nur der eine, bei dem sich ein Glimmerblätt im homogen durchströmten Elektrolyten senkrecht zu den Stromlinien einstellt. Die Erklärung hierzu ist von E. Cohn gegeben. R. H. W.

---

50. **E. Cohn.** *Über die Bewegungen von Isolatoren in elektrisch durchströmten Leitern* (Physik. ZS. 4, S. 549—551.

1903). — Für einen der in dem vorstehenden Referate erwähnten Versuche de Nicolajews wird eine strenge theoretische Ableitung aus den allgemeinen Gleichungen des elektromagnetischen Feldes gegeben. Schwd.

---

51. *J. J. Thomson. Conduction of Electricity through gases* (566 S. 16 s. Cambridge 1903). — Bei dem geradezu enormen Umfange, den das Gebiet der elektrischen Entladungen durch Gase in den letzten Jahren angenommen hat, ist es natürlich immer schwerer geworden, wenn man sich nicht nur auf einen speziellen Zweig beschränken will, einen Überblick über die Gesamtheit der Erscheinungen zu behalten. Wir besitzen zwar in dem Starkschen Buch (vgl. Beibl. 26, S. 1087) in der deutschen Literatur eine umfassende Darstellung der hierher gehörigen elektrischen Erscheinungen, indessen ist es bei den oft sehr weit ausgeführten theoretischen Spekulationen schwierig zu entscheiden, was wirklich durch das Experiment bewiesen und was nur Arbeitshypothese des Verf. ist. Um so erfreulicher ist es daher, daß das vorliegende Thomsonsche Buch ganz in dem Sinne geschrieben ist, die experimentellen Ergebnisse und die zum Verständnis unentbehrlichen theoretischen Überlegungen unter Heranziehung nur der allernotwendigsten Hypothesen mehr objektiv zu einem einheitlichen Ganzen zu verschmelzen. Zudem hat sich der Verf. nicht nur auf die ersten Anfänge der höheren Mathematik beschränkt, so daß man dieses Werk sehr zum Studium empfehlen kann. Als neue selbständige Unterabteilung ist hier der etwa 70 Seiten umfassende Abschnitt über die Becquerelstrahlen hervorzuheben.

Das Buch enthält die folgenden Abschnitte: Die elektrische Leitfähigkeit von Gasen in ihrem normalen Zustande. Die Eigenschaften eines Gases, welches sich in leitendem Zustande befindet. Mathematische Theorie der Elektrizitätsleitung durch ein Gas, welches Ionen enthält. Über die Wirkung eines magnetischen Feldes auf die Bewegung der Ionen. Bestimmung des Verhältnisses der Ladung zur Masse eines Ions. Bestimmung der von einem negativen Ion getragenen Ladung. Einige physikalische Eigenschaften von Gasionen (z. B. Wirkung auf einen Dampfstrahl, Wolken- und Kernbildung). Ionisierung durch weißglühende feste Körper, durch Flammen, durch Licht.

Photoelektrische Wirkungen. Ionisation durch Röntgenstrahlen. Becquerelstrahlen. Funkenentladung. Der elektrische Bogen. Entladung durch Gase bei niederen Drucken (Verteilung der elektrischen Kraft, Stromdichte, die Gebilde an der Kathode und Anode). Theorie der Entladung durch Vakuumröhren. Kathodenstrahlen; Röntgenstrahlen. Eigenschaften sich bewegender elektrischer Körper. Kurze Nachträge zu einigen Abschnitten.

Neben der großen Übersichtlichkeit in der Anordnung ist vor allem die Klarheit in der Darstellungsweise des Verf. zu rühmen, so daß ein jeder das Buch mit großer Befriedigung lesen wird. P. E.

---

52 und 53. *P. Langevin. Die Ionisation der Gase* (Ann. chim. phys. 28, S. 298—384. 1903). — *Rekombination und Beweglichkeit der Gasionen* (Ebenda, S. 433—530). — Vom Standpunkte der Korpuskulartheorie der Elektrizität aus, gibt der Verf. in dieser Monographie, namentlich im ersten Teile, eine genaue systematisch geordnete Zusammenstellung der experimentellen und theoretischen Arbeiten über die elektrische Leitung in Gasen; die Betrachtungen der kinetischen Gastheorie werden dabei direkt auf die Bewegung der negativen und positiven Elektrizitätsträger angewendet. Im ersten Teile ist die Ionisation durch Röntgenstrahlen und Kathodenstrahlen behandelt, im zweiten Teile, der mehrere neue Beiträge des Verf. enthält, sind die Theorie- und Versuchsergebnisse über die Wiedervereinigung von Ionen, und die früheren sowie eine neue Methode zur Messung der Beweglichkeit der Ionen erörtert.

Wenn n die Anzahl der negativen, p die der positiven Ionen pro Volumeneinheit darstellen, so ist nach Guldberg-Wage

$$\frac{dp}{dt} \cdot \frac{dn}{dt} = \alpha p n;$$

α der Koeffizient der Wiedervereinigung steht mit dem Verhältnisse ε der Zahl der Wiedervereinigungen entgegengesetzt geladener Ionen zur Zahl der gesamten Zusammenstöße solcher Teilchen in der Beziehung

$$\varepsilon = \frac{\alpha}{4\pi(k_1 + k_2)},$$

wo k_1 und k_2 die Beweglichkeit der positiven und negativen Ionen darstellt. Die vom Verf. verwendete Methode war empfindlich genug, um dieses Verhältnis zu bestimmen, wenn das Gas nur durch einen einzigen Induktionsschlag mit Röntgenstrahlen durchsetzt wurde. Es ergab sich

Luft		Kohlensäure	
Druck in mm	ε	Druck in mm	ε
152 Atm.	0,01	135 Atm.	0,01
375	0,06	253	0,13
760	0,27	550	0,27
1550	0,62	758	0,51
2320	0,80	1560	0,95
5	0,90	2380	0,97

Die Messungen über die Beweglichkeit der Ionen ergaben fast dieselben Werte wie sie von Zeleny erhalten worden waren. Ebenso stimmen die von Langevin aus ε und $k_1 + k_2$ berechneten Werte für a mit den Resultaten J. S. Townsends und Mac Clungs gut überein wie die folgende Tabelle zeigt:

	ε	$k_1 + k_2$	a	Townsend	Mac Clung
Luft	0,27	930	3200	3400	3384
CO_2	0,51	530	3400	3500	3492

Die Beweglichkeit der positiven und negativen Ionen ist für Luft zwischen 75 und 1430 mm Hg-Druck umgekehrt proportional dem Druck, bei geringeren Drucken wachsen beide, und zwar die der negativen etwas rascher. $p k_1 / 760$ ist im Mittel 42,5, $p k_2 / 760 = 52,0$. Bezüglich der Ausführungen im einzelnen muß auf die inhaltreiche Originalarbeit verwiesen werden. K. T. F.

---

54. *G. Moreau. Studium der Ionen in Salzflammen-Halleffekt* (J. de Phys. (4) 2, S. 558—569. 1903; Ann. chim. phys. (7) 30, S. 5—42. 1903). — Entgegen der Arrheniusschen Anschauung, wonach die Salzdämpfe durch die hohe Temperatur der Flamme dissoziiert und elektrolytisch leitend werden, wird auf Grund von Versuchen die Ansicht ausgesprochen, daß die Leitung von Flammen durch Kathodenstrahlen hervorgerufen wird, die durch die Berührung der glühenden Dämpfe und der zur Messung eingeführten Kathode ausgelöst werden; diese Anschauung wird namentlich dadurch gestützt, daß die Leitfähigkeit von Metalldämpfen von gleicher molekularer

Konzentration in derselben Reihenfolge abnimmt, wie der photoelektrische Effekt der Metalle. Messungen der Wanderungsgeschwindigkeiten der negativen Ionen für ein Spannungsgefälle von 1 Volt/cm ergaben für Flammentemperaturen die bei 1600—1700° lagen.

Für *Kalisalze* (KCl, KOH, KNO_3, $^1/_2\,K_2SO_4$),

Molekularkonzentration pro Liter	*M*	*M*/4	*M*/16	*M*/64	*M*/25
	660	785	995	1180	1820

Für *Natriumsalze* (NaCl, NaOH, NaO_3, $^1/_2\,Na_2SO_4$),

Molekularkonzentration pro Liter	*M*	*M*/4	*M*/16
	800	1040	1280

Die Geschwindigkeit der positiven Ionen wird unabhängig von der Konzentration und Natur des Salzes zu 80 cm/Sek. pro Volt/cm gefunden. Die Geschwindigkeit der negativen Ionen ist nahezu umgekehrt proportional mit der Quadratwurzel aus dem Atomgewicht des im Salze enthaltenen Metalls. Aus der Loschmidschen Diffusionsformel wird geschlossen, daß die Ionen in Salzflammen, soweit es auf ihre Masse ankommt, zwischen den gewöhnlichen Gasionen bei gewöhnlicher Temperatur und den Thomsonschen Korpuskeln einzureihen wären. Schließlich wird aus den Ionenbeweglichkeiten der Hallsche Rotationskoeffizient gerechnet und übereinstimmend mit den E. Marxschen Beobachtungen gefunden. K. T. F.

---

55. ***A. Byk.*** *Zur Kenntnis des unipolaren Leitvermögens in erhitzten Gasen bei atmosphärischem Druck* (Psysik. ZS. 4, S. 645—648. 1903) — In einem elektrisch gleichmäßig erhitzten Tonrohre, das mit Luft oder Kohlensäure von gewöhnlichem Druck gefüllt werden konnte, wird das unipolare Leitvermögen für verschiedene Temperaturen und verschiedene Elektroden (Zink, Platin, Silber, Kupfer) untersucht, indem eine Platinspirale mit dem positiv oder negativ geladenen Elektroskop verbunden und die Entladungszeit gemessen wird, welche in beiden Fällen eintritt. Die oben genannten Elektroden, welche sich auf gleicher Temperatur befinden, wie die Platinspirale, sind jeweils zur Erde abgeleitet. Bei 440° C. wird nur negative Elektrizität entladen, bei 600° auch positive. Es schließt der Verf. daraus, — im Gegensatz zur Ansicht von

Elster und Geitel — daß das unipolare Leitvermögen in dichten Gasen von der Natur der abgeleiteten Elektroden merklich unabhängig ist und daß auch der Ersatz der Luft durch Kohlensäure keine wesentliche Änderung herbeiführt. Die Ursache des unipolaren Leitvermögens wird daher in einem Vorgange im Innern des *Gases* als Folge der Temperaturerhöhung gesucht. Ein weiterer Beweis für diese Ansicht wird darin erblickt, daß zwei gleichartige gleich heiße Elektroden deren eine zur Erde abgeleitet, und deren andere mit dem Elektrometer verbunden ist, ebenfalls unipolare Leitung anzeigen, während nach dem Verf. in diesem Falle beide Elektrizitäten schon aus Symmetriegründen gleich leicht entladen werden sollten. Gegenüber allen bisherigen Versuchen ist bei der Anordnung von Byk der Unterschied wesentlich, daß hier der ganze Gasraum gleichmäßig temperiert ist, während bei früheren Versuchen der Gasraum nur in der Nähe der einen Elektrode sich auf höherer Temperatur befand.

K. T. F.

---

56. ***A. Righi.*** *Über die Ionisation der Luft durch eine elektrische Spitze* (Physik. ZS. 4, S. 641—645. 1903). — Mittels Elektrometers und der mit dem Schwefelmennige-Pulvergemisch auf Ebonit erzeugten Staubfiguren wird nachgewiesen, daß von einer elektrisch geladenen Spitze gleichnamig geladene Teilchen ausgehen, welche sich längs der Kraftlinien bewegen; die Teilchen passierten erst ein Drahtnetz und kamen dabei in ein besonderes elektrostatisches Feld, das zwischen dem Drahtnetz und einer weiter abstehenden Metallplatte erzeugt war.

K. T. F.

---

57. ***A. de Hemptinne.*** *Einfluß der Spitzenentladung auf die Vereinigung und Zersetzung der Gase* (ZS. f. phys. Chem. 46, S. 13—20. 1904). — Der Verf. gebraucht als Elektroden eine Pt-Spitze und eine in 25 mm Abstand gegenüberstehende Platte. Er operiert im Druckgebiet von 20—40 mm. Die Spitze wird abwechselnd positiv oder negativ geladen. Seine Untersuchung bezieht sich auf die Vereinigung von H und O, die Zersetzung und die Bildung von NH_3, auf das Gemisch von CO und O, und auf CS_2-Dampf. Er findet, daß in Gasgemischen, welche O enthalten, die Vereinigung der Komponenten rascher vor sich geht, wenn die Spitze negativ

geladen ist; diese Wirkung nimmt mit abnehmendem Druck zu; das Gleiche gilt für die Synthese des Ammoniaks. Dagegen ist über 5 mm Druck die Zersetzung von NH_3 und von CS_2 unabhängig vom Vorzeichen der Ladung der Spitze. Es scheint ein enger Zusammenhang zwischen den Lichterscheinungen und den Reaktionsgeschwindigkeiten in der Röhre zu bestehen. Die Verbindung und Zersetzung der Gase scheint vor allem in den leuchtenden Teilen vor sich zu gehen. S. G.

---

58. ***J. Campanile und G. di Ciommo.*** *Über das Kondensationsvermögen der durch X-Strahlen ionisierten Luft* (Physik. ZS. 4/5, S. 648—651. 1903). — In eine Kapsel aus dünnem Aluminiumblech wird Wasser, 40 proz. Äthylalkohol, Glyzerin- und Vaselinöl eingebracht und die Wirkung von *X*-Strahlen auf die Dämpfe bez. das Gemisch von Dämpfen und Luft, das sich über den Flüssigkeiten befand, dadurch untersucht, daß die Kapseln erst auf ca. 7 Volt geladen und die Entladung unter der Wirkung der *X*-Strahlen studiert wurde. Die direkte Entladung, welche die Kapsel durch die *X*-Strahlen erfährt, wird auf ein geringes Maß zurückgebracht, in dem letztere erst durch ein dünnes Blech hindurchgeschickt werden. Die Verdampfung konnte beschleunigt werden, indem ein Luftstrom in verschiedener Weise über die Flüssigkeit hinweggeblasen wurde. Zublasen von Luft setzt die Wirkung der *X*-Strahlen herab, und zwar bei dem leichter verdampfbaren Alkohol in höherem Grade. Die Verf. schließen aus ihren Versuchen, daß die *X*-durchstrahlte Luft in einem empfindlichen Dampfstrahle auch von anderen Flüssigkeiten als Wasser Kondensation hervorbringt, daß sie auch jene Dämpfe verdichtet, welche selbsttätig in der Luft entstehen, wenn eine Flüssigkeit in einer elektrisierten metallischen Kapsel enthalten ist und daß negative Ionen für die Auslösung der Kondensation der Dämpfe wirksamer sind als positive.

K. T. F.

---

59. ***E. Bouty.*** *Dielektrische Kohäsion der Gase bei niedrigen Temperaturen* (C. R. 137, S. 741—742. 1903; J. de Phys. (4), S. 12—28. 1904). — Aus den Versuchen des Verf. ergibt sich, daß bei konstantem Volumen zwischen -100^0 und $+200^0$ die dielektrische Kohäsion unabhängig von der Tempe-

ratur ist. Es scheint also, daß das Minimum der lebendigen Kraft, das ein Ion besitzen muß, um durch Kollisionen mit neutralen Molekülen neue Ionen zu erzeugen, unabhängig von der Temperatur ist. S. G.

---

60. *E. Bouty. Die elektrische Festigkeit der Gase und ihre Abhängigkeit von der Temperatur* (C. R. 137, S. 1646—1649. 1903). — In Luft, Wasserstoff, Kohlensäure und Gemischen von diesen Gasen ergibt sich dieselbe kritische Feldstärke von 1800—2400 Volt pro Zentimeter für die Isolationsgrenze in einem Kondensator (vgl. früher), wenn die Temperatur von 20 auf 190° erhöht wird. Es schließt daher der Verf., daß die dielektrische Kohäsion eines Gases oder eines Gemenges von Gasen nur von der mittleren Entfernung der Moleküle abhängt. Starke Erwärmung verursacht die Loslösung von Gasen, welche an der Glaswand adhärierten. K. T. F.

---

61. *A. Wehnelt. Über Kathodenstrahlen an glühenden Kathoden* (Verh. d. D. Physik. Ges. 5, S. 255—258. 1903). — Es wird vorläufig mitgeteilt, daß die schon bei sehr kleinen Potentialdifferenzen von hellglühenden Kathoden ausgehenden hellen blauen Kathodenstrahlen magnetisch stark abgelenkt werden, wenn bei konstantem Druck die Temperatur der Kathode und wenn bei konstanter Temperatur der Druck erhöht wird. Ferner werden die für e/m und die Geschwindigkeiten erhaltenen Werte angegeben. Letztere reichen von $0{,}016 \times 10^{10}$ cm pro Sekunde bei 0,028 mm Hg Druck bis $0{,}107 \times 10^{10}$ cm pro Sekunde bei 0,020 mm Hg; e/m schwankt zwischen 1,34 und $1{,}81 \times 10^7$. K. T. F.

---

62. *F. Leininger. Bestimmung des Verhältnisses der von den Kathodenstrahlen und Kanalstrahlen transportierten Elektrizitätsmengen zur erzeugenden Stromstärke* (Physik. ZS. 4, S. 573—578. 1903). — Bei Kathodenstrahlen ergibt sich für dieses Verhältnis für ein Druckintervall von 0,065 mm Hg und 1400 Volt Spannung bis 0,01 mm Hg und 6000 Volt 37 bis 65 Proz., bei Kanalstrahlen für fast das gleiche Intervall 20 bis 37 Proz. Es ist dabei angenommen, daß der mittels Differentialgalvanometers konstatierte Unterschied der Strom-

stärke vor und hinter der Entladungsröhre darauf zurückzuführen ist, daß die Kanalstrahlen und Kathodenstrahlen einen Teil des Stromes bilden. Außer Luft wurden noch Wasserstoff und Sauerstoff untersucht und für diese Gase ähnliche Werte gefunden. K. T. F.

---

63. *J. Stark. Bemerkung zur Ablenkung der positiven Strahlen im elektromagnetischen Felde* (Physik. ZS. 4, S. 583—586. 1903). — Die von W. Wien (Drudes Ann. 9, S. 664. 1903) ausgesprochene Vermutung, für das im Magnetfeld erscheinende „Spektrum der Kanalstrahlen", wonach dieses von der Veränderlichkeit der spezifischen Ladung der positiven Träger herrührt, wird durch die Annahme ersetzt, daß auch neutrale Moleküle und Atome ebenso wie positive und negative Massenteilchen, wenn sie eine große Geschwindigkeit besitzen, strahlenartigen Charakter annehmen können, und beim Auftreffen auf gewisse Körper diese zum Leuchten bringen.

K. T. F.

---

64. *Ch. Terby. Elektrolyse der Gase* (Bull. de Belg. 8, S. 687—709. 1903). — Die von Tomson bejahte von M. Airey und Wiedemann und Schmid verneinte Frage, ob bei der Entladung in Gasen eine elektrolytische Leitung und Ausscheidung wie in Flüssigkeiten stattfindet, wird experimentell bearbeitet, ohne daß eine bestimmte Lösung gefunden worden ist. Es lassen sich vielmehr die an den Elektroden beobachteten Verschiedenheiten auch daraus erklären, daß die Entladungen an der positiven und negativen Elektrode verschieden verlaufen. Die untersuchten Stoffe waren Chlorwasserstoff, Jodwasserstoff, Schwefelwasserstoff, Schwefelkohlenstoff, Schwefelsäureanhydrid, S_2Cl_2, CCl_4, $CHCl_3$, $SiCl_4$ und Brom. K. T. F.

---

65. *P. C. Hewitt. Leitfähigkeit von Quecksilberdampf* (Electrician 52, S. 447—449. 1904). — Der Verf. untersucht die Beziehungen zwischen Druck, Röhrenbreite, Spannungsabfall und Stromstärke in einer mit Hg und Hg-Dampf gefüllten, auf verschiedenen Temperaturen gehaltenen Röhre, und legt seine Resultate in einer großen Anzahl Kurven graphisch dar. Als ein wichtiges Resultat bezeichnet er den Satz: Soll ein Hg-Dampf enthaltendes Gefäß als Lichtquelle verwandt

werden, d. h. als elektrische Lampe, so wird der höchste Lichteffekt erhalten, wenn zwischen Dampfdichte und Stromstärke eine wohldefinierte feste Beziehung besteht. S. G.

---

66 u. 67. **M. v. Recklinghausen.** *Die Hewitt-Quecksilberlampe* (Trans. Amer. Inst. Electr. Eng. 20, S. 929—934. 1903). — **F. Thomas.** *Der Hewitt-Umformer* (Ebenda, S. 935—943). — Der Inhalt dieser Artikel deckt sich mit Darstellungen, nach denen wir früher über den Gegenstand berichtet haben (vgl. Beibl. 26, S. 960; 27, S. 285 u. 286). W. K.

---

68. **G. Schulze.** *Über den Spannungsverlust im elektrischen Lichtbogen* (53 S. Diss. Hannover 1903). — Der Verf. hat klarzustellen versucht, von welchen Größen der Spannungsabfall im elektrischen Bogen abhängt. Ist e_a der Spannungsabfall beim Übergang des Stromes aus der Anode in das Gas des Bogens, e_k der Abfall beim Übergang aus dem Gas des Bogens in die Kathode und e_b der Abfall im Gas selbst, so findet sich, daß alle drei Größen mit der Länge des Lichtbogens verzögert wachsen, und zwar liegt e_a höher als e_k, daß sie vom Elektrodenmaterial in der Weise abhängen, daß sie innerhalb einer chemischen Gruppe mit zunehmendem Atomgewicht abnehmen, und daß die chemische Gruppe, welche im Durchschnitt höheres Atomgewicht und höheren Schmelzpunkt hat, auch den höheren Spannungsabfall besitzt. e_a und e_k steigen, wenn dem Bogenpunkte durch Kühlung Wärme entzogen wird, und nehmen ab, wenn die Wärmeableitung künstlich verringert wird. Für sehr kleine Bogenlängen ist der Abfall von der Stromstärke nahe unabhängig, während er für größere Längen mit zunehmender Stromstärke verzögert abnimmt, und zwar e_a viel stärker als e_k. Der Verf. findet für seine Messungsergebnisse eine einfache Erklärung durch die Annahme, daß die Elektrizität im Bogen nur durch losgerissene Moleküle des Elektrodenmaterials transportiert wird, d. h. wenn dasselbe verdampft, und daß der Spannungsverlust durch den notwendigen Wärmeersatz an den Elektroden bedingt wird, so daß sich größere Werte von e_a und e_k überall da ergeben, wo die Elektroden beträchtliche Wärmemengen zum Verdampfen notwendig haben. A. Bck.

---

69. ***E. Grimsehl.*** *Die elektrische Glühlampe im Dienste des physikalischen Unterrichtes* (I. Sonderheft d. ZS. f. phys. u. chem. Unt., 60 S. 1904). — Der Verf. hat die in Zeitschriften sich zerstreut findenden Verwendungen der Glühlampe für Zwecke des physikalischen Unterrichtes, wie sie von anderen Autoren vorgeschlagen wurden und seine eigenen, diesen Gegenstand betreffenden, zum Teil schon veröffentlichten, zum Teil ganz neuen Gedanken im vorliegenden Sonderhefte I zu einer zusammenfassenden und systematischen Darstellung verarbeitet. Nach einer eingehenden Besprechung der Gedanken und Versuche, die zu der jetzigen Gestalt der Kohlefaden-Glühlampe geführt haben, werden die Verwendungen der Kohlefaden-(und der Nernst-)lampe eingehend erörtert. (Glühlampenrheostat, die Glühlampe als Stromstärke- sowie als Spannungsmesser; sonstige Versuche aus der Magnetik und Elektrik, aus der Mechanik, Wärmelehre und Optik, bei denen mit Vorteil die Glühlampe Verwendung findet.) Wo es nur immer angängig war, sind Anwendungen auf das praktische Leben gegeben. Bei der Reichhaltigkeit des Inhaltes ist es an dieser Stelle nicht möglich, auf Einzelheiten einzugehen; doch sei angelegentlichst empfohlen, sich mit der Abhandlung bekannt zu machen, die wieder einmal zeigt, mit wie einfachen Mitteln ein geschickter Physiker bei seinen Schülern Klarheit der physikalischen Grundbegriffe erreichen kann. A. D.

---

70. ***H. Heimann.*** *Über die äquivalenten Pole eines Magnets und die Methoden zu ihrer Bestimmung* (55 S. Diss. Rostock 1902). — Im ersten Teile dieser Arbeit wird nach einer Formel von Riecke der Polabstand verschiedener symmetrisch gebauter Körper berechnet, unter der Annahme gleichförmiger Magnetisierung. Von zwei einander parallelen Kreisscheiben ausgehend, werden Ringmagnet und Glockenmagnet (Zylindermagnet) behandelt. Der zweite Teil gibt eine Kritik der verschiedenen Methoden zur experimentellen Bestimmung des genannten Abstandes, in denen der zu untersuchende Magnet teils ablenkend wirkt (Gauss), teils von einem anderen Magnet oder einem Strome abgelenkt wird. Die durch Beobachtungensfehler, Änderung der Intensität, Deklination und Temperatur hervorgerufenen

Fehler werden ermittelt. Bezüglich des quantitativen Ergebnisses muß auf die Arbeit verwiesen werden.

Den Schluß der Arbeit bildet eine experimentelle Bestimmung des Polabstandes nach einer der letztgenannten Methoden. Der zu untersuchende Magnet wird durch zwei konzentrische entgegengesetzt durchströmte Stromkreise abgelenkt, und die Stromstärken so lange variiert, bis der Ausschlag auf 0 zurückgeht. Aus dem Verhältnis der Stromstärken berechnet sich der Polabstand. Diese Methode ist von Inklinations- und Deklinationsschwankungen unabhängig.

R. H. W.

---

71. **W. Schiptschinski.** *Über eine im Laufe der Zeit erfolgende Änderung des magnetischen Momentes permanenter Magnete* (J. d. russ. phys.-chem. Ges. 35, Phys. T., S. 541—552. 1903). — Für drei Magnete des Observatoriums zu Pawlowsk sind die magnetischen Momente mitgeteilt und zwar für einen derselben, der aus reinem Stahl besteht, für den Zeitraum von 1879—1888, für die beiden anderen, aus bestem Wolframstahl bestehenden, für 1888—1902. Alle drei Magnete zeigen eine allmähliche Abnahme des magnetischen Momentes, die jedoch nicht ganz kontinuierlich ist, sondern Oszillationen aufweist. Die mittlere jährliche Abnahme beträgt für den Stahlmagnet 1,62 Proz., sie ist in den ersten Jahren bedeutend größer als später. Die beiden Magnete aus Wolframstahl zeigen von Beginn an eine ziemlich gleichmäßige und bedeutend geringere Abnahme des magnetischen Momentes, die im Maximum 0,70 Proz., im Minimum 0,07 Proz. und im Mittel 0,029 Proz. bez. 0,031 Proz. beträgt.

H. P.

---

72. **P. Curie und C. Chéneveau.** *Über einen Apparat zur Bestimmung der magnetischen Konstanten* (J. de Phys. (4) 2, S. 796—802. 1903). — Ausführliche Beschreibung der Methode, über welche Beibl. 28, S. 192 berichtet ist. Für reines Radiumchlorid ist hier als Magnetisierungszahl $+ 1,05 \cdot 10^{-6}$ angegeben.

---

73. **L. Fraichet.** *Neue Methode zur Untersuchung magnetischer Metalle* (Éclair. électr. 36, S. 362—369. 1903). — Das Prinzip der Methode beruht auf der Änderung der Reluktanz eines auf der Zerreißmaschine sich streckenden

Eisen- bez. Stahlstabes. Der zu untersuchende Stab trägt eine Spule mit zwei Wickelungen; eine wird vom Gleichstrom erregt, während die andere mit einem Galvanometer verbunden ist. Der magnetische Stromkreis wird von dem Untersuchungsstab und dem Gestell der Zerreißmaschine gebildet. Reckt sich nun der Stab, so gibt das ballistische Galvanometer infolge Änderung der Induktion im Stabe Ausschläge, deren Verlauf charakteristisch für das Material ist. Die Elastizitätsgrenze ist durch maximalen Ausschlag gekennzeichnet. At.

---

74. *C. Maurain. Über die Unterdrückung der magnetischen Hysteresis durch Einwirkung eines oszillierenden magnetischen Feldes* (C. R. 137, S. 914—916. 1903). — Versuche Marconis und Tissots über die Wirkung schnell veränderlicher Magnetfelder auf die Magnetisierung gaben die Veranlassung zu diesen Untersuchungen. Es zeigte sich, daß unter den genannten Verhältnissen die Hysteresis völlig unterdrückt werden kann, und zwar für nicht gehärtete dünne Versuchsstücke; für dickere Proben tritt blos Verschmälerung der Hysteresisfläche ein. Für gleich dimensionierte, gehärtete Proben müssen, um den gleichen Effekt zu erhalten, die Oszillationen intensiver sein. Etwas verschiedene Resultate ergaben sich für den Fall, daß nicht Wechselströme sondern unterbrochene Gleichströme zur Verwendung gelangten. Man erhält dann keine vollkommene Reversibilität wie in obigem Falle. Mit Hilfe eines streng reversiblen Prozesses kann man so zu einer „Kurve normaler Magnetisierung" gelangen. St. M.

---

75. *P. Duhem. Über die Unterdrückung der magnetischen Hysteresis durch ein magnetisches Wechselfeld* (C. R. 137, S. 1022—1025. 1903). — Der Verf. betont die Übereinstimmung der Versuche Maurains (obiges Referat) mit den Ergebnissen seiner in zahlreichen Publikationen niedergelegten Theorien. Die von Maurain erwähnte Kurve normaler Magnetisierung wird dabei identisch mit der vom Verf. eingeführten „Linie der natürlichen Zustände". St. M.

---

76. ***O. M. Corbino.*** *Über die Magnetisierung des Eisens durch Ströme hoher Wechselzahl* (Ass. elettrotec. Ital. 1903, S. 70—77). — Die Meßmethode bestand in Anwendung einer Braunschen Röhre und photographischer Aufnahmen der direkten Aufzeichnungen der Hysteresiskurven. Die Zahl der Wechsel betrug zwischen 4 und 20 000. Die Fläche der Hysteresiskurve nimmt merklich mit der Frequenz zu (in Einklang mit den Ergebnissen Wiens), von einer bestimmten Wechselzahl an allerdings sehr wenig. Hingegen ist die Permeabilität zunächst der Sättigung durch die Wechselzahl wenig beeinflußt, im Gegensatz zu Resultaten Wiens, was der Verf. auf die verwendete Eisenart zurückführt. Die Foucaultschen Ströme waren belanglos. Wehneltunterbrechungen lieferten kompliziertere Erscheinungen als die hauptsächlich untersuchten Duddelschen Ströme. St. M.

---

77. ***H. Nagaoka und K. Honda.*** *Vergleichende Studie über die Magnetisierung und Magnetostriktion von Nickelstahlen mit verschiedenem Prozentgehalt von Nickel* (Tokyo Sugaku-Buturigakkwai Hokoku 2, S. 9—15. 1903; Japan. J. 19, Art. 11. 1903). — Im Anschlusse an frühere Untersuchungen und die Anschauungen von Osmond und Dumas (vgl. Beibl. 26, S. 808, 809, 810) wurden zwölf Legierungen zwischen 24 und 70 Proz. Nickelgehalt untersucht. Es zeigt sich ein Minimum der Suszeptibilität bei 25 Proz., ein Maximum bei 29 Proz., dann wieder ein relatives Minimum bei 30 Proz., dann rascher Anstieg zu einem zweiten Maximum. Die Verlängerung bei der Magnetisierung erwies sich größer als bei den Komponenten und zeigte für die verschiedenen Sorten immer zwei Maxima und zwei Minima zwischen 24 und 30 Proz. Ni-Gehalt. Die Volumänderung ergab sich gleich der Verlängerung parallel der Magnetisirung vermehrt um die doppelte Verlängerung (mit entsprechendem Zeichen) senkrecht zur Feldrichtung, ihr maximaler Wert tritt nahe bei 29 Proz. auf. Bei der letztgenannten Legierung ergaben sich auch Beziehungen zu dem elektrischen und thermischen Leitvermögen. St. M.

---

78. ***K. Honda und S. Shimizu.*** *Über die Magnetisierung und magnetische Längenänderung ferromagnetischer*

Metalle und Legierungen bei der Temperatur der flüssigen Luft (Tokyo Sugaku-Buturigakkwai Hokoku 2, S. 31—39. 1903). — Die Versuche von Nagaoka und Honda (vgl. Beibl. 26, S. 607 und 808; 27, S. 189) wurden auf tiefe Temperaturen ausgedehnt. In schwedischem Eisen, Wolframstahl und Nickel bewirkt die Abkühlung durch flüssige Luft Verminderung der Magnetisierung in schwachen, Vermehrung in starken Feldern. Bei Eisen und Stahl ist der Effekt gering, bei Nickel größer. Der Punkt, an dem die Wirkung ihr Zeichen wechselt, ist für erstere Substanzen 115 [C.G.S.], für Ni 580. Bei Kobalt tritt immer Verminderung der Magnetisierung auf und es bleibt hier auch bei Wiedererwärmung im Gegensatz zu den anderen Substanzen eine Veränderung zurück. Die magnetische Längenänderung ist bei Eisen und Stahl für tiefe Temperatur verringert, bei Nickel bis 670 [C.G.S.] vermindert, in stärkeren Feldern vergrößert. In Gußkobalt ist die Kontraktion beträchtlich vermehrt, außer in schwachen Feldern, wo kleine Verminderung beobachtet wurde, bei angelassenem Co wird dieselbe immer verkleinert. Nachwirkung nach Rückkehr zur gewöhnlichen Temperatur zeigt diesbezüglich blos schwedisches Eisen. Nickelstahllegierungen mit mehr als 25 Proz. Ni verhalten sich betreffs Magnetisierung wie Eisen, Stahl und Nickel, bei geringerem Prozentsatz nimmt die Magnetisierung bei tiefer Temperatur stetig zu. Eine Legierung von 36 Proz. ist reversibel, die übrigen Zusammensetzungen sind irreversibel, d. h. nehmen bei Wiedererwärmung nicht mehr den gleichen Zustand an. Die Längenveränderung der Nickelstahllegierungen verläuft den Erscheinungen bei der Magnetisierung vollkommen parallel.

---

79. **K. Honda und S. Shimizu.** *Längenänderung ferromagnetischer Substanzen durch Magnetisierung bei hoher und tiefer Temperatur* (Tokyo Sugaku-Buturigakkwai Hokoku 19, S. 197—206. 1903; Japan. J. 19, Art. 10. 1903). — Die Abhandlung enthält wesentlich dasselbe, wie diejenigen, über welche Beibl. 28, S. 193 berichtet wurde. St. M.

---

80 u. 81. **H. Nagaoka.** *Über ein dizyklisches System zur Erläuterung der Magnetostriktion* (Tokyo K. 2, S. 55—60. 1903). — *Mechanische Analogien der Beziehungen zwischen*

Torsion und Magnetismus (Festschrift f. Boltzmann, S. 916—922. 1904). — Es wird gezeigt, daß ein stromdurchflossener magnetisierter Draht als ein unecht bizyklisches System betrachtet werden kann und es werden sodann die mechanischen Analogien der verschiedenen Erscheinungen der Magnetostriktion durch Anwendung des Hamiltonschen Prinzips erläutert, sowie die Ergebnisse mit den an Eisen und Nickel gewonnenen experimentellen Daten verglichen. Die verschiedenen Beziehungen konnten meistenteils nur qualitativ bestätigt werden; die wirklich beobachteten Erscheinungen sind viel komplizierter als dies durch ein einfaches bizyklisches System dargestellt werden kann. St. M.

---

82. *W. E. Williams. Der Einfluß von Zug und Temperatur auf die magnetische Widerstandsänderung bei Eisen, Nickel und Nickelstahl* (Phil. Mag. (6) 6, S. 693—697. 1903). — Fortführung der Untersuchungen, über welche Beibl. 27, S. 677 berichtet wurde. Die Messungen bezogen sich auf den Einfluß von Belastungen bis zu 33 kg auf das Quadratmillimeter und Temperaturen zwischen 15 und 100° C., für Nickel-, Eisen- und Platinit- (eine Nickelstahlsorte von T. Agar Baugh) Drähte. Die Resultate sind in zahlreichen Kurven wiedergegeben. St. M.

---

83. *A. Righi. Über den Einfluß des magnetischen Feldes auf das Wärmeleitungsvermögen* (Phil. Mag. (6) 6, S. 725. 1903). — In bezug auf die Untersuchung von V. J. Blyth (Phil. Mag. (6) 5, S. 529—537. 1903; Beibl. 28, S. 194) stellt der Verf. fest, daß bei seinen Untersuchungen über das Wärmeleitungsvermögen des Wismut in einem magnetischen Felde (Mem. della R. Accad. dei Lincei (4) 4, S. 433 u. N. Cim. (3) 24, S. 5) Thermoelemente benutzt wurden, die kein Wismut enthielten und durch die die Möglichkeit gegeben war, in drei gleich weit voneinander entfernten Punkten des Wismutstabes unabhängig die Temperaturen zu messen. J. M.

---

84. *A. Gray und W. Stewart. Über die Strahlung von Helium und Quecksilber im Magnetfelde* (Proc. Roy. Soc. 72, S. 16—21. 1903). — Die Messungen der magnetischen Verrückung $d\lambda$ bezwecken, die Proportionalität mit dem Magnet-

felde H zu untersuchen, und mittels der bekannten, aus der elementaren Theorie abgeleiteten Beziehung e/m zu berechnen. Benutzt werden Spektralröhren, ein Stufenspektroskop und ein Elektromagnet mit Feldstärken bis 10000 C.G.S. Die Proportionalität mit H wird bestätigt gefunden, und die Berechnung von e/m an drei Linien von Helium und die grüne Hg-Linie mit axialer und mit äquatorialer Beobachtungsrichtung ergibt Werte von 11,3 bis 13,4 $\times 10^6$. Die grüne Hg-Linie hat auch ohne Magnetfeld einen komplizierten Bau und verdient eine genauere Untersuchung. Die Komponenten des Triplets, in welchem diese Linie magnetisch zerlegt wird, wurden bei größeren Feldstärken wieder zerlegt, die äußeren in Triplets, der mittlere in einem Dublet. L. H. Siert.

---

85. **O. M. Corbino.** *Über die ungleiche Absorption der beiden zirkularen Schwingungen bei Durchgang durch einen glühenden Dampf im Magnetfelde* (N. Cim. (5) 6, S. 58—61. 1903). — Das Licht durchläuft einen Polarisator, eine Na-Flamme im Magnetfelde, eine $^1/_4\,\lambda$-Platte, ein Fresnelsches Triprisma, einen Analysator, und wird dann spektral zerlegt. Die horizontalen Streifen im Spektrum, die ohne $^1/_4\,\lambda$-Platte auftreten und eine Drehung um 0°, 180°, ... im Triprisma anzeigen, verschwinden bei Einschaltung der $^1/_4\,\lambda$-Platte, wenn diese unter einen Azimut von 45° mit dem Nicol eingestellt ist. Nach Erregung des Magnetfeldes erscheinen an beiden Seiten der beiden Absorptionsstreifen einige Streifen mit hellen und dunklen Stellen, die zusammen eine schachbrettähnliche Figur bilden. Die horizontalen Linien dieser Figur zeigen eine Verrückung nach oben oder nach unten, welche nach den Absorptionsbanden hin zunimmt, und welche ein Beweis sind der im Titel erwähnten Erscheinung. Bei geringer Dampfdichte geht die Erscheinung in die von Zeeman beobachtete über. L. H. Siert.

---

86. **O. M. Corbino.** *Die magnetische Drehung der Polarisationsebene im Innern eines Absorptionsbandes* (N. Cim. (5) 6, S. 55—57. 1903). — Der Verf. macht Einwände gegen die Auffassung seiner Beobachtungen durch Voigt (Rend. R. Acc. dei Linc. 31, S. 459. 1902) und betont, daß er zweifellos

eine positive Drehung im Innern des Bandes beobachtet hat, wie auch aus den beigefügten Abbildungen seiner Photogramme erhellt. Es ist dieses in Übereinstimmung mit den Resultaten von Zeeman bei größerer Dampfdichte. Arbeitet man bei kleinerer Dampfdichte, so beobachtet man nicht im Innern des Bandes, sondern im Innern des Dublets. L. H. Siert.

---

87. **W. B. v. Czudnochowski.** *Ein einfaches Hochspannungsvoltmeter für Versuche mit Induktorien* (ZS. f. phys. u. chem. Unt. **16**, S. 346—347. 1903). — Der Verf. gibt an, wie man sich mit einfachen Mitteln billig ein Voltmeter (Elektrometer; an Stelle der Aluminiumblättchen der Elektrometer für kleine Spannungen werden Blättchen aus 0,1 mm dickem Kupferblech verwendet) für höhere Spannungen, wie sie etwa an Induktorien auftreten, herstellen und mit Benutzung von genauen Funkenpotentialtabellen (unter Beachtung von gewissen Vorsichtsmaßregeln) eichen kann (für Spannungen von 10—50000 V.). A. D.

---

88. **J. A. Harker.** *Ein Spannungsmesser für thermoelektrisches Arbeiten mit direkter Ablesung* (Phil. Mag. (6) **6**, S. 41—46. 1903). — Enthält die Beschreibung eines Kompensationsapparates zur Bestimmung thermoelektrischer Kräfte. Der möglichst erniedrigte Widerstand im Thermostromkreis beträgt abzüglich Element und Galvanometer im Maximum 2,1 Ω. Meßbar sind 0,021 Volt. Die Einstellung bis 100 Mikrovolt herunter geschieht durch Widerstandsrollen von 0,1 und 0,01 Ω, darunter durch einen Schleifdraht, der bis $^1/_2$ Mikrovolt abzulesen gestattet. Bdkr.

---

89. **W. Knobloch.** *Neuere Widerstandsmeßapparate* (Mechan. **11**, S. 145—147 u. 160—161. 1903). — Es ist häufig nötig, Kabelwiderstände bei anderer als der Normaltemperatur (15° C.) zu ermitteln. Kennt man den Temperaturkoeffizienten des Materials, der für die üblichen Kupferkabeln gleich 3,7 Promille gesetzt wird, so ist es in der Praxis bequemer statt die Reduktion durch Rechnung vorzunehmen, sie in der Weise auszuführen, daß in der mit gleichen Widerstandspaaren verwendeten Brücke einer der als gleich bekannten Widerstände einen der Differenz

auf 15° C. entsprechenden Zusatzwiderstand erhält. Es werden Vorrichtungen beschrieben, welche gestatten, diese Operation in bequemer Weise auszuführen. Mc.

---

90. *A. Campbell. Messungen kleiner Widerstände* (Phil. Mag. (6) 6, S. 33—41. 1903). — Drei Widerstandsnormalien von 0,1 0,01, 0,001 Ω wurden verglichen mit drei anderen von 1, 1, 10 Ω nach fünf größtenteils bekannten Methoden, deren Empfindlichkeit und Bequemlichkeit diskutiert wird. Für eine Methode der Bestimmung durch Vergleichung der Spannungsabfälle in zwei konstanten Stromkreisen wird eine Berechnung über die Empfindlichkeit aufgestellt. Bdkr.

---

91. *W. Jaeger, St. Lindeck und H. Diesselhorst. Präzisionsmessungen an kleinen Widerständen in der Thomsonschen Brücke. Mitteilung aus der Phys. Tech. R. A.* (ZS. f. Instrk. 23, S. 33—42 u. 65—87. 1903). — Es werden Widerstände von 0,1 bis 0,0001 Ω auf die 1 Ohm Normale zurückgeführt und der Nachweis geliefert, daß die hierbei erreichbare Genauigkeit kaum derjenigen nachsteht, wie sie bei der Messung größerer Widerstände erzielt werden kann. Hierzu werden zwei Messungsreihen mitgeteilt, welche von verschiedenen Beobachtern mit verschiedenen Apparaten an denselben Widerstandsbüchsen ausgeführt wurden. Die Methode der Messung war die gleiche, und zwar die Thomsonsche Doppelbrückenschaltung, doch wurde das in der Formel für diese Schaltung auftretende Korrektionsglied bei beiden Reihen in verschiedener Weise berücksichtigt. Die Resultate unterscheiden sich nur um wenige Milliontel des Wertes, so daß die Genauigkeit, deren die Messung fähig ist, die Bedürfnisse der Praxis weit übersteigt. Mc.

---

92. *E. Grimsehl. Ein Hitzdrahtapparat mit Nebenschlüssen* (ZS. f. phys. u. chem. Unt. 16, S. 282—283. 1903). — Die bei Stromdurchgang eintretende Senkung der Mitte eines horizontalgespannten Neusilberdrahtes wird durch eine einfache Hebelvorrichtung auf einen Zeiger übertragen. Der Apparat hat 4 Nebenschlüsse, die, aus demselben Neusilberdraht hergestellt, aus einem, 2, 4 und 10 parallel gespannten Drähten bestehen. W. K.

---

93. **W. Pfanhauser.** *Die voltametrische Wage* (ZS. f. Elektrochem. 9, S. 668—670. 1903). — Der Verf. hat bereits früher einen Apparat beschrieben, welcher dazu dient, die elektrolytische Metallabscheidung dem Gewichte nach während der Elektrolyse zu bestimmen. Es werden nun noch einige Verbesserungen konstruktiver Art beschrieben. Mc.

---

94. **C. G. Abbot.** *Konstruktion eines empfindlichen Galvanometers für spektrobolometrische Zwecke* (Astrophys. J. 18, S. 1—20. 1903). — Das beschriebene Instrument ist ähnlich dem von Paschen angegebenen; es besitzt eine Empfindlichkeit von 1.10^{-12} A., bei mäßiger Schwingungsdauer einen inneren Widerstand von nur 1,6 Ohm und zeichnet sich aus durch hervorragende Konstanz.

Die Prinzipien für die Konstruktion der einzelnen Teile wurden theoretisch und erxperimentell festgestellt.

Zunächst wird aus den Eigenschaften der benutzten Bolometeranordnung die Bedingung abgeleitet, daß der Widerstand des Galvanometers etwa gleich 2 Ohm sein müsse. Sodann wird die günstigste Form für die Spulen aufgesucht; als Querschnitt derselben wird der durch die Maxwellsche Gleichung $r^2 = H^2 \sin\theta$ gegebene gewählt. Der Draht selbst wird in drei verschiedenen Dicken verwendet, so daß das Drittel der Spule mit dem feinsten Draht innen liegt, wieder entsprechend der Maxwellschen Regel. Der Verf. gibt an, daß er durch die Verwendung dreier Drahtsorten die 1,4 fache Kraft im Zentrum der Spule erhalte, wie bei Verwendung eines Drahtes, von demselben Widerstand, der experimentell als der günstigste herausgefunden worden war. Die Wickelung der Spule selbst wird endlich eingehend beschrieben.

Weiterhin wird untersucht, welche Dimensionen und welche Form des Magnetsystems am günstigsten sei. Was zunächst den Zusammenhang zwischen den linearen Dimensionen der Magnete und ihrem magnetischen Momente betrifft, so kommt der Verf. auf Grund einer Reihe von Experimenten zu dem Ergebnis, daß für Magnete aus einer Stahlsorte, die unter gleichen Bedingungen gehärtet und bis zur Sättigung magnetisiert sind und deren Länge zwischen dem Vierzig- und Fünfzigfachen ihrer Dicke schwankt, das magnetische Moment propor-

tional sei dem Produkt: Gewicht × Länge/Durchmesser. Die einzelnen Magnete des Systems müssen ferner einen gewissen Abstand haben (3 Durchmesser), um sich nicht gegenseitig zu schwächen. Als bestes Material findet der Verf. Wolfram–Stahl von Rowland; quadratischer oder kreisförmiger Querschnitt ist besser als abgeplatteter etc.

Der Aufbau des Magnetsystems, der mittels besonderer Hilfsvorrichtungen erfolgte, wird ebenfalls ausführlich beschrieben. Es werden dazu etwa 50 Magnete von 0,1 cm Länge verwendet, mit einem kleinen Spiegel von 1 : 1,5 mm Oberfläche. Das Gesamtgewicht beträgt 8 mg.

Endlich befindet sich das Instrument in einem auf 0,5 mm evakuierten Raum, es ist durch drei Eisenzylinder geschützt, und mit Juliusscher Aufhängung versehen, in der es auf Quecksilber schwimmt. (Gesamtgewicht des Systems ca. 1 t.) Die Ablesung geschieht in einem getrennten Beobachtungsraum und die Temperatur wird durch Thermostaten konstant gehalten.

Zur Illustration der Empfindlichkeit der mit dem beschriebenen Instrument versehenen Bolometeranordnung gibt der Verf. an, daß die Strahlung der Hand in 1 m Abstand das Bild gänzlich aus der Skala treibt und daß man 40 Skalenteile Ausschlag erhält, wenn man in 2 m Entfernung vom Bolometer vor die Wand des Beobachtungszimmers einen schwarzen Rock hängt. Kn.

---

95. ***W. Jäger.*** *Das Drehspulengalvanometer nach Deprez-d'Arsonval im aperiodischen Grenzfall* (ZS. f. Instrk. 23, S. 261—270. 1903). — Aus einigen vom Verf. durchgeführten Beispielen ergibt sich, daß das Drehspulengalvanometer in den jetzt vorhandenen Typen für viele Meßmethoden vollkommen ausreicht; nur in wenigen Fällen wird eine größere Empfindlichkeit erforderlich sein. Der Untersuchung liegen einige von Siemens & Halske gelieferte Drehspulengalvanometer zugrunde, deren Grenzwiderstände bez. 60, 700 und 10000 betragen und deren Stromempfindlichkeiten bei 3 m Skalenabstand $100 . 10^{-10}$, $8 . 10^{-10}$ und $3 . 10^{-10}$ Amp./Skt. sind; die Genauigkeit dieser Instrumente bei ballistischen Messungen, bei Kompensatormessungen und bei Widerstandsmessung in der Brückenanordnung wird bestimmt. Größere Empfindlichkeit geben die

geschützten Galvanometer, wie das Kugelpanzergalvanometer von du Bois und Rubens; die Empfindlichkeit dieser Instrumente ist jedoch unter Berücksichtigung aller Umstände nicht so sehr viel größer als bisweilen angenommen wird. Wegen der Vorteile des aperiodischen Grenzfalles scheint es empfehlenswert, das Drehspulengalvanometer auch dann in diesem Zustande zu benutzen, wenn es mit geringerer Empfindlichkeit gebraucht werden soll. Dies geschieht durch Anwendung eines passenden Nebenschlusses, der zum Galvanometer bez. zu dem mit einem geeigneten Ballastwiderstand versehenen Galvanometer gelegt wird. Zur Bezeichnung der Eigenart eines Drehspulengalvanometers gehört, abgesehen von der Güte der Ruhelage, die Angabe der Voltempfindlichkeit für den Grenzwiderstand bei gleichzeitiger Angabe des Klemmenwiderstandes und der Schwingungsdauer im ungedämpften Zustande oder derjenigen Größen, aus denen sich die genannten ermitteln lassen. Für die meisten Anwendungen sind Drehspulengalvanometer von kleinem oder mittlerem Grenzwiderstand am vorteilhaftesten.

J. M.

---

96. *W. Jaeger. Die Empfindlichkeit des Drehspulengalvanometers im aperiodischen Grenzfall* (ZS. f. Instrk. 23, S. 353—360. 1903). — Die Mitteilung knüpft an eine frühere von dem Verf. gegebene (ZS. f. Instrk. 23, S. 261. 1903) sowie an die Untersuchungen von Jaeger, Lindeck und Diesselhorst (ZS. f. Instrk. 23, S. 33 u. 65. 1903) an. Im Grenzzustande ergibt sich die kürzeste Einstellungsdauer bei maximaler Empfindlichkeit; dies trifft auch sehr nahe zu bei den ballistischen Galvanometern. Als Empfindlichkeit wird der zu einer bestimmten Spannung gehörige Ausschlag der schwingenden Spule, d. h. die sogenannte „Voltempfindlichkeit" genommen. Wie bei den Nadelgalvanometern die Gleichheit des inneren und äußeren Widerstandes, so gilt für die Drehspulengalvanometer der aperiodische Grenzfall in ähnlicher Weise als günstigster Fall. Berücksichtigt man allein diesen Grenzzustand, so ergibt sich ein Mittel, um Drehspulengalvanometer von verschiedenem Widerstande und verschiedener Schwingungsdauer unter sich und mit den Nadelgalvanometern bezüglich der Leistung zu vergleichen. Ferner erhält der Verf. bei Berücksichtigung des Grenzzustandes einfache Gleichungen, aus denen

sich der Einfluß der Dämpfung im offenen Stromkreise, der Direktionskraft und des Klemmenwiderstandes, der aus dem Widerstande der Spule und deren Zuleitungen besteht, auf die Empfindlichkeit ergibt. Als Voltempfindlichkeit wird fernerhin derjenige Ausschlag in Skalenteilen angesehen, der der Spule im aperiodischen Grenzfalle durch die Spannung ein Mikrovolt erteilt wird, wenn der Abstand der Skala vom Spiegel des Instrumentes 2000 Skalenteile beträgt. Bei der Vergleichung der Drehspulengalvanometer mit den Nadelgalvanometern ist zu beachten, daß bei den ersteren die Empfindlichkeit proportional der Wurzel aus der Schwingungsdauer ist, während sie bei den letzteren mit dem Quadrate der Schwingungsdauer zu- und abnimmt. Je nach der Schwingungsdauer fällt also die Vergleichung verschieden aus. Für Galvanometer mit kleiner Schwingungsdauer, soweit diese durch Verringerung des Trägheitsmomentes zu erreichen ist, sollte man Drehspulengalvanometer wählen. Sieht man bei den Nadelgalvanometern von der Umspinnung der Drähte ab, so tritt die größte Empfindlichkeit auf, wenn die Widerstände des Galvanometers und des äußeren Schließungskreises einander gleich sind. Wird die Stromempfindlichkeit des Nadelgalvanometers mit S, sein Klemmenwiderstand mit w Ohm bezeichnet, so ist die günstigste Voltempfindlichkeit durch $V = 2\,S\,/\,w$ gegeben. Ein Drehspulengalvanometer leistet also dasselbe wie ein Nadelgalvanometer von der doppelten Stromempfindlichkeit, wenn dessen Ruhelage gerade so gut ist und es auch aperiodisch gedämpft ist. Der Verf. betrachtet besonders noch die magnetisch geschützten Galvanometer und hebt schließlich hervor, daß man nicht allgemein behaupten kann, daß das Nadelgalvanometer wesentlich empfindlicher sei als das Drehspulengalvanometer; für größere Schwingungsdauern von einigen Sekunden ist das Nadelgalvanometer dem Drehspulengalvanometer zurzeit noch überlegen. Bei der Beurteilung der Drehspulengalvanometer ist besonders die Güte der Nulllage, die im allgemeinen vortrefflich ist, in Betracht zu ziehen. J. M.

---

97. *A. Korn. Über eine einfache Methode, zur Erzeugung synchroner Rotationen an zwei entfernten Stationen unter Verwendung des Frequenzzeigers von Hartmann-Kempf* (Physik.

ZS. 5, S. 25—27. 1904). — Zur Erzeugung der Rotation an den Stationen dient ein Gleichstrom-Nebenschlußmotor mit Regulierwiderstand im Nebenschluß. Von besonderen Hilfsschleifringen wird ein Wechselstrom abgezweigt, der einen Frequenzmesser von Hartmann-Kempf betätigt. Indem man den Regulierwiderstand so einstellt, daß stets dieselbe Frequenz an den Stationen angezeigt wird, ist man sicher, eine bis auf ca. 1/4 Proz. gleiche Umlaufzahl zu haben. Eine Korrektur des Synchronismus wird während jeder Umdrehung einmal durch einen kurzen Stromstoß mit Hilfe einer besonderen Reguliervorrichtung bewirkt. At.

---

98 u 99. **A. Korn.** *Über Gebe- und Empfangsapparate zur elektrischen Fernübertragung von Photographien* (Physik. ZS. 5, S. 113—119. 1904). — *Empfangsapparate für Telautographie und Fernübertragung von Halbtongravüren* (Ebenda, S. 164—168). — Der Verf. beschreibt genau die einzelnen Teile eines Apparates, der die Ausführung der früher von ihm entwickelten Idee darstellt (vgl. Beibl. 26, S. 973). Wir müssen auf die Wiedergabe verzichten, da die Beschreibung nur an der Hand einer Reihe von Zeichnungen verständlich ist. Die Brauchbarkeit des Verfahrens wird zum Schluß durch die Wiedergabe eines mit dem Apparate übertragenen photographischen Porträts dargetan. Die Zeit der Übertragung ist noch etwas groß; 30 Minuten für eine Photographie von 9 × 16 cm. Dies liegt einerseits an der Trägheit des Selens im Geber, andererseits an der Trägheit des Galvanometers im Empfänger. Die letztere dürfte sich leicht noch etwas verringern lassen. In dem zweiten Artikel werden einige Abänderungen des Apparates beschrieben, die den Empfänger auch zur telegraphischen Übertragung von Handschriften und Strichzeichnungen und -drucken geeignet machen. W. K.

---

100. **A. Korn.** *Elektrische Fernphotographie und Ähnliches* (66 S. Leipzig, S. Hirzel, 1904). — Sonderausgabe der drei vorstehend besprochenen Abhandlungen. Vorausgeschickt ist eine kurze historische Einleitung, hinzugefügt eine Schlußbetrachtung über in Aussicht stehende Verbesserungen. W. K.

J. Bernstein. Berechnung des Durchmessers der Moleküle aus kapillar-elektrischen Versuchen (Drudes Ann. 14, S. 172–176. 1904).

Fr. Koláček. Einfache Herleitung der Formeln für die Deformation eines ferromagnetischen Drahtes im Magnetfelde (Drudes Ann. 14, S. 177–181. 1904).

W. Einthoven. Über einige Anwendungen des Saitengalvanometers (Drudes Ann. 14, S. 182–192. 1904).

H. Gerdien. Über den Einfluß der Torsion auf das magnetische Moment zirkular magnetisierter Nickel- und Eisendrähte (Drudes Ann. 14, S. 51–86. 1904).

B. Walter. Magnetische Ablenkungsversuche mit Röntgenstrahlen (Drudes Ann. 14, S. 99–105. 1904).

B. Walter. Über die Stefansche Theorie starker magnetischer Felder (Drudes Ann. 14, S. 106–117. 1904).

Kosmische Physik.

101 u. 102. *J. F. Encke. Über die Bestimmung einer elliptischen Bahn aus drei vollständigen Beobachtungen. — P. A. Hansen. Über die Bestimmung der Bahn eines Himmelskörpers aus drei Beobachtungen. Herausgegeben von J. Bauschinger* (Ostwalds Klassiker d. exakt. Wiss. No. 141. 162 S. ℳ 2,50. Leipzig, W. Engelmann, 1903). — Das Heft bringt den Abdruck der beiden wichtigsten und vorzüglichsten Arbeiten, die über das Problem der Bestimmung der elliptischen Bahnen von Himmelskörpern seit Gauss' grundlegender und nahezu abschließender Arbeit darüber erschienen sind. W. K.

---

103. *M. Wolf. Absorption des Sternlichtes durch den Kometen 1903 c* (Astr. Nachr. 164, S. 17–20. 1903). — Entgegen allen bisherigen optischen und photographischen Beobachtungen, daß die Hülle eines Kometen das Sternenlicht weder ablenke noch absorbiere, zeigte dieser Komet, an einem Stern 6,5 Gr. vorübergehend, auf zwei Platten deutliche Absorption, indem der breite, vom Stern gezogene Strich, dort wo er durch die Hülle geht, stark geschmälert ist. Und zwar ist diese Absorption eine selektive, also durch Gase verursachte.

Sie wurde durch besondere Teile der Hülle hervorgerufen, was durch den Vergleich mit der Spur eines anderen, schwächeren Sternes bewiesen wurde, die durch die Hülle nicht verändert wurde. Eine Ablenkung der Lichtstrahlen konnte nicht nachgewiesen werden. Riem.

104. ***R. Jaegermann.*** *Über die Bredichinschen Kometenschweiftypen* (Naturw. Rundsch. 19, S. 29—31. 1904). — Zu der früher (Beibl. 28, S. 151—152) gegebenen Bredichinschen Theorie folgt hier eine Übersicht der dazu bearbeiteten Kometen, 51 an der Zahl von 1472—1901, für die hinreichend genaue Schweifmessungen vorhanden sind. Es zeigt sich, daß die Unterschiede der Typen nur vom physikochemischen Bau des Kernes abhängen, daß die drei Typen durchschnittlich gleich oft auftreten, und daß infolge dessen die Kometen in physikochemischer Hinsicht identisch sind. Nach Bredichin erklärt sich die Getrenntheit der Typen durch die Annahme, daß die Schweife bei Typus I aus Wasserstoff, bei II aus Kohlenwasserstoff, Natrium etc., bei III aus Eisen und anderen Schwermetallen bestehen. Es ist möglich, daß der Typus I geteilt werden muß, und der neue Typus Schweife aus einem noch leichteren unbekannten Stoff, oder der Dissoziation der Moleküle von Helium und Wasserstoff besitzt. Es ist nämlich die charakteristische Größe $1 - \mu$ bei III = 0,3 bis > 0, bei II = 2,2 — 0,5, bei I = 18, während 6 Kometen vom Typus I existieren, deren Wert $1 - \mu = 40$ ist. Doch kann eine neue strengere Kritik der Beobachtungen und Abbildungen diese Zahl noch ändern. Riem.

105. ***C. G. Abbot.*** *Neue Studien über die Konstante der Sonnenstrahlung* (Smithsonian Misc. Coll 45, S. 74—83. 1903). — Als Mitarbeiter Langleys an den Beobachtungen auf dem Mt. Whitney (Beibl. 27, S. 878) gibt er einige Resultate der dort erklärten Methode. Die atmosphärische Absorption wird auf den Gehalt an Wasserdampf zurückgeführt, im Gegensatz zu Angström, der hauptsächlich die Kohlensäure als Ursache anführt. Es zeigt sich zunächst, daß die Nachmittagsbeobachtungen sehr genaue Werte geben, im Gegensatz zu denen vom Vormittag. Auffallend ist die viel — 10 Proz. —

geringere Intensität der Sonnenstrahlung im Jahre 1903 gegenüber den früheren, übereinstimmend mit den Angaben anderer Forscher in Europa. Es ist wahrscheinlich, daß die Vulkanausbrüche von 1902 daran die Schuld tragen. Die Berechnung der Sonnenkonstante gestaltet sich durch die Einflüsse der verschiedenen Instrumente sehr schwierig, so daß die Einzelresultate beträchtlich voneinander abweichen, doch tritt vom 26. März 1903 eine deutliche Abnahme der einzelnen Tageswerte hervor. Mit Benutzung der Paschenschen Formel und dem Resultat seiner Untersuchung, daß das Energiemaximum des Spektrums außerhalb der Erdatmosphäre bei 0,49 μ liege, findet der Verf. die Sonnentemperatur zu etwa 5920° absolut.

Riem.

---

106. ***W. B. Hardy.*** *Radium und kosmische Zeitskala* (Nat. 68, S. 548. 1903). — Der Verf. hat eine Lösung von Jodoform in Chloroform, die durch β- und γ-Strahlen purpurn gefärbt wird, tagelang unter lichtdichten, aber möglichst dünnen Schirmen den Sonnenstrahlen ausgesetzt, ohne eine Färbung zu erhalten. Er schließt daraus, daß, wenn überhaupt β- und γ-Strahlen von der Sonne ausgesandt werden, sie uns jedenfalls nur in äußerst geringem Betrage erreichen. W. K.

---

107. ***R. J. Strutt.*** *Radium und die Sonnenwärme* (Nat. 68, S. 572. 1903). — Da durch die vorstehenden Versuche von Hardy gezeigt worden ist, daß sich auf der Erde keine von der Sonne ausgehenden Becquerelstrahlen nachweisen lassen, so hat der Verf. unter Zugrundelegung der von W. E. Wilson angegebenen Menge von 3,6 g Radium im Kubikmeter der Sonnenmasse, welche sich als erforderlich erwiesen, um die von der Sonne ausgestrahlte Wärme zu liefern, berechnet, welche Wirkung der Becquerelstrahlen wir unter diesen Umständen überhaupt erwarten dürften. Es würde sich die Wirkung der Sonne ersetzen lassen durch $6,7 \cdot 10^{-6}$ g Radium in einem Abstande von 10 cm von dem Prüfungsgefäß. Da nun gerade noch 10 mg Radiumbromid in 10 cm Abstand, wobei der Zwischenraum mit Blei erfüllt war, auf das Elektroskop merklich einwirkten, und da das Zwischenmedium für den Fall der Sonne nicht nur eine 10 cm dicke Bleischicht wäre, sondern infolge der Proportionalität des Absorptionsvermögens mit der

Dichte die Atmosphäre wie eine etwa 89 cm dicke Bleischicht wirken würde, so wäre die Wirkung viele Millionen Mal schwächer als bei dem Hardyschen Versuche. Also selbst, wenn die gesamte Sonnenwärme vom Radium herrührt, wäre doch nicht die geringste Hoffnung vorhanden, daß jemals die von der Sonne ausgehenden Becquerelstrahlen hier auf der Erde bemerkt werden könnten.

J. Joly spricht die Ansicht aus, daß, wenn das Radium auch nur in einer sehr geringen Menge in der Sonne vorhanden ist, dieselbe doch für viele Millionen Jahre ihre Wärme durch dasselbe erhalten könnte, und daß das Fehlen von β- und γ-Strahlen noch kein Argument gegen das Vorhandensein von Radium in der Sonne ist. P. E.

---

108. ***J. Elster und H. Geitel.*** *Über die radioaktive Substanz, deren Emanation in der Bodenluft und der Atmosphäre enthalten ist* (Physik. ZS. 5, S. 11—20. 1904). — Es werden weitere Versuche mitgeteilt, welche darauf hinzielten, die radioaktive Substanz zu suchen, deren Emanation in der Bodenluft und in der Atmosphäre enthalten ist, sowie die Abhängigkeit des Gehaltes der Luft an Emanation von lokalen und klimatischen Verhältnissen zu verfolgen.

Messungen der Radioaktivität der freien Atmosphäre wurden in dem 600 m über dem Meere gelegenen Weiler Altjoch unweit Kochel am Nordabhange des Herzogstandes im Juli 1903 mittels eines auf ein hohes negatives Potential zwei Stunden lang geladenen Drahtes gemacht. Es ergab sich hier für die auf dem Balkon des Gasthauses ausgeführten Messungen A im Mittel zu 137. Auf einer freien Wiese in der Nähe am Kochelsee wurde $A = 100{,}7$, auf einer Wiese unweit Benedictbeurens $= 43{,}3$ und in 1650 m Höhe auf einem Felsgrat des Herzogstandes $= 51{,}5$ gefunden. Es sanken also mit dem Verlassen der Talsohle die Werte der A beträchtlich und es scheint, daß aus größeren Tiefen stammende Luft die Emanation der Talluft zuführt. Ein Vergleich der von Hrn. Saake in Arosa (Beibl. 28, S. 335) erhaltenen Resultate mit denen in Joch ergibt, daß ein Einfluß der Erhebung des Beobachtungsortes über dem Meere innerhalb des Alpengebietes auf den Gehalt der Luft an radioaktiver Emanation nicht

hervortritt. Ein Vergleich der in Joch erhaltenen Werte mit den im Flachlande und an der Meeresküste gefundenen zeigt, daß die Radioaktivität der Luft von der Nordseeküste nach dem Innern des Kontinentes hin zunimmt.

Da die Werte der Aktivierungszahlen am Fuße des Kesselbergfalles nur $^1/_3$ so groß waren, wie in Joch, so konnte die hohe Radioaktivität der Luft im Tale nicht von demselben herrühren.

Hieran schließen sich einige Versuche über Bodenluft, die in der Nähe von Clausthal im Harz gemacht wurden. Der Erdboden bestand an der Stelle, wo die Luftproben entnommen wurden, aus Ton, und es ergab sich eine sehr beträchtliche Aktivität. Das Hineinbringen eines Quantums Ton unter eine Metallglocke erhöhte den Spannungsverlust eines Elektroskops während einer gewissen Zeit um etwa den doppelten Betrag, während reiner Humusboden keine Zunahme der Zerstreuung zeigte. Auch das Muttergestein (Tonschiefer), aus dem der Ton durch Verwitterung entstanden ist, zeigte keine merkliche Aktivität. Der Grund hierfür scheint nicht darin zu liegen, daß in demselben noch keine radioaktive Substanz vorhanden war, sondern daß die Untersuchungsmethode nicht die geeignete war: erst durch den Verwitterungsprozeß und Hydratbildung wird die Abgabe der Emanation erleichtert.

Ganz besonders aktiv erwies sich der unter dem Namen Fango bekannte, aus einer Sprudeltherme bei Battaglia gewonnene feine Schlamm, welcher etwa die 3 bis 4-fache Aktivität des Tones besaß. Bei diesem wurde eine weitere Anreicherung der Aktivität nach dem Aufschließen mit siedender Salzsäure durch Fällung mit Chlorbaryum bei Gegenwart von Sulfaten erreicht. Der so gewonnene Niederschlag zeigte sich nach dem Auswaschen und Trocknen mehr als 100-mal so wirksam, als das Ausgangsmaterial. Auch durch Elektrolyse konnte man an der Kathode einen, wenn auch mit den Augen kaum bemerkbaren radioaktiven Überzug erhalten.

Vergleicht man das von der aus dem Fango stammenden Emanation herrührende Abklingen der induzierten Aktivität mit der des Radiums, so stimmen dieselben innerhalb der Fehlergrenze überein. Ferner zeigte sich, daß auch die aus der Bodenluft stammende induzierte Aktivität, sowie die aus

der freien Atmosphäre stammende sich dem gleichen Gesetze fügen, wenn auch die Anfangsintensitäten natürlich verschieden waren.

Die Verf. kommen somit zu dem Schlusse, daß das aktive Agens der verschiedenen Erdarten sowie des Fango wahrscheinlich das Radium selbst ist.

Daß es sehr unvorteilhaft wäre, Radium aus dem Fango darstellen zu wollen, folgt daraus, daß man etwa 1180-mal so viel Fango als Pechblende verarbeiten müßte, um die gleiche Menge Radium zu gewinnen. P. E.

Foerster. Zur Entwickelungsgeschichte der Lehre von der Erdbewegung (Himmel u. Erde 16, S. 351—364. 1904).

J. Elster und H. Geitel. Über die Radioaktivität der Bodenluft und des Erdreiches (S.-A. aus „Die Welt der Technik". 2. Jahrg. 4 S. 1904).

J. Elster und H. Geitel. Über die Radioaktivität der Atmosphäre und des Bodens (Arch. de Genève 17, S. 5—22. 1904).

D. L. Hazard. Resultate von Beobachtungen der magnetischen Elemente vom Januar 1897 bis 30. Juni 1902, veranstaltet von dem Küsten- und Geodätischen Amte der Vereinigten Staaten. Anhang 6, Bericht für 1902 (Washington, Government Printing Office, 1903).

L. A. Bauer. Die magnetischen Observatorien des Küsten- und Geodätischen Amtes der Vereinigten Staaten. Anhang No. 5, Bericht für 1902 (Washington, Government Printing Office, 1903).

L. A. Bauer. Resultate von magnetischen Beobachtungen des Küsten- und Geodätischen Amtes der Vereinigten Staaten vom 1. Juli 1902 bis 30. Juni 1903. Anhang No. 5, Bericht für 1903 (Washington, Government Printing Office, 1904).

P. David. Über die Stabilität der Magnetisierungsrichtung in einigen vulkanischen Felsen (C. R. 138, S. 41—42. 1904).

G. E. Allan. Über den Magnetismus des Basalts und das magnetische Verhalten von Basaltstäben bei Erhitzung in Luft (Phil. Mag. (6) 7, S. 45—65. 1904; Proc. Phys. Soc. 19, S. 1—9. 1904).

F. Kohlrausch und L. Holborn. Über ein tragbares Torsionsmagnetometer (Drudes Ann. 13, S. 1054—1059. 1904).

Th. Edelmann. Vertikalvariometer für erdmagnetische Messungen im Luftballon (Boltzmann-Festschrift, S. 815—816. 1904).

Süring. Über Wolkenformen und deren Veränderungen (Himmel u. Erde 16, S. 337—350. 1904).

H. Frank. Studien über die Zirkulation der Atmosphären der Sonne und der Erde. III. Abhandlung. — Das Problem der allgemeinen Zirkulation der Erdatmosphäre (Monthly Weather Rev. 32, S. 15—20. 1904).

Margules. Über die Beziehung zwischen Barometerschwankungen und Kontinuitätsgleichung (Boltzmann-Festschrift, S. 585—589. 1904).

P. Gruner. Dämmerungserscheinungen im Jahre 1903 (S.-A. 1904).

A. v. Obermeyer. Über sogenannte Heiligenscheine und andere gleichen Ursachen entspringende Erscheinungen (Boltzmann-Festschrift, S. 299—304. 1904).

W. A. Bentley. Studien an Schneekristallen während des Winters 1901—1902, nebst Daten aus früheren Wintern und 22 Halbton-Platten (S.-A. aus Monthby Weather Rev. 30, S. 607—616. 1902).

P. F. Schwab. Über das photochemische Klima von Kremsmünster (S.-A. aus den Wien. Denkschr. 74, Math.-Naturw. Kl. Wien 1904).

Geschichtliches. Biographisches.

109. *F. M. Feldhaus. Lexikon der Erfindungen und Entdeckungen auf den Gebieten der Naturwissenschaften und der Technik in chronologischer Übersicht mit Personen- und Sachregister* (8°. VIII u. 144 S. M 4,00. Heidelberg, C. Winters Universitätsbuchh., 1904). — Wie der Verf. im Vorwort sagt, soll seine Arbeit als Anhang zu jeder Welt- und Kulturgeschichte, zum Nachschlagen für Redakteure, Lehrer, Künstler und Schriftsteller eine Lücke in unserer Literatur ausfüllen. Dieser Bestimmung wird sie gerecht werden können, wenn sie auch einerseits von Unrichtigkeiten nicht ganz frei, andererseits keineswegs ganz vollständig ist. Doch ist sie mit großem Fleiße gearbeitet, und zwei sorgfältig ausgearbeitete alphabetische Register lassen sie mit Bequemlichkeit benutzen. In der Schreibweise der Namen ist der Verf. nicht immer konsequent.

Gd.

110. *Fr. M. Feldhaus. Die Begründung der Lehre von Magnetismus und Elektrizität durch William Gilbert († 1603). Eine Säkularschrift* (8°. 35 S. Heidelberg, C. Winters Universitätsbuchh., 1904). — Die kleine Schrift verbreitet sich zunächst über die Lebens- und Vermögensverhältnisse Gilberts, gibt seinen Stammbaum und bibliographische Nachrichten über seine Schrift

der Magnete, von deren vier vorhandenen Ausgaben die Titelblätter abgedruckt werden. Weiter schildert sie auf 7 Seiten den Zustand der Lehre vom Magneten und der Elektrizität vor dem Auftreten Gilberts, endlich auf einer Seite den Inhalt seines Werkes. Ein Nachwort verbreitet sich über die Ausbildung der Ingenieure der Gegenwart, für die es eine universellere Bildung wünscht, und bricht eine Lanze für eingehendere Beschäftigung mit der Geschichte der Naturwissenschaften und der Technik. Wenn der Verf. darin aber behauptet, wir wüßten noch nicht, ob Papin 1707 einen Dampfschiffversuch angestellt habe oder nicht, so befindet er sich im Irrtum. Ref. hat bereits 1881 und 1882 aus dem Briefwechsel Papins mit Leibniz in einem von der königlichen Akademie der Wissenschaften in Berlin unter dem Titel Leibnizens und Huygens' Briefwechsel Papins und der Biographie des letzteren herausgegebenen Buche und in einem in den Sitzungsberichten mitgeteilten Nachtrage dazu klipp und klar bewiesen, daß dies nicht der Fall war, daß es sich bei dem bezüglichen Versuch vielmehr nur um ein Ruderradschiff ohne Dampfkraft handelte und ist auf dies Ergebnis in späteren Schriften oft genug zurückgekommen. Gd.

---

111. *F. M. Feldhaus. Die Erfindung der elektrischen Verstärkungsflasche durch Ewald Jürgen von Kleist* (8°. 29 S. *M* 0,80. Heidelberg, C. Winters Universitätsbuchh., 1903). — Die kleine Schrift gibt Auskunft über die Lebensschicksale Kleists und schildert dann dessen Entdeckung der Verstärkungsflasche, sowie die Herstellung des nämlichen Apparates durch Cunaeus in Leiden. Wenn sie auch für die Geschichte der Physik nichts Neues bringt, so ist doch die vollständige Mitteilung des vom Verf. mit vielem Fleiße gesammelten Aktenmaterials dankenswert. Die zugefügte Überschrift: „Zur Geschichte der Funkentelegraphie" ist wohl nur eine Redeblume. Gd.

---

112. *Reinhardt. Der Erfinder des Projektionsapparates* (Prometheus 15, S. 314. 1904). — Der Verf. macht darauf aufmerksam, daß aus der Unrichtigkeit des die Laterna magica in der 2. Aufl. von Kirchers Ars magna lucis et umbrae darstellenden Stiches, den er reproduziert, geschlossen werden muß, daß der gelehrte Jesuit den Apparat nicht verstanden habe,

also auch nicht erfunden haben könne. Legt er doch die das Bild entwerfende Linse zwischen das Objekt und die Lichtquelle. Dieser Schluß bestätigt eine in der nämlichen Auflage der Ars magna pp. enthaltene Notiz, nach welcher ein Däne, Walgenstein, durch sie, also wohl ihre 1. Auflage, zur Erfindung einer verbesserten Laterna magica angeregt worden sei, die er mit bestem Erfolge öffentlich gezeigt und auch mit großem Nutzen verkauft habe. Da sich nun in der genannten 1. Auflage von 1646 die Abbildung der Zauberlaterne nicht findet, Dechales in seinem Cursus seu Mundus mathematicus aber erzählt, daß im Jahre 1665 ein gelehrter Däne zu Lyon eine solche vorgeführt habe, deren Einrichtung und Wirkungsweise er auch richtig darstellt, so dürfte der vom Verf. gezogene Schluß, daß jener Däne Walgenstein gewesen sei, seine Berechtigung haben. Der Ref. möchte zufügen, daß bereits Poggendorff und Heller unter Berufung auf Wildes Geschichte der Optik (I, S. 294) bezweifelt haben, daß die Laterna magica oder der Projektionsapparat eine Erfindung Kirchers sei, Wilde selbst aber bedauert, daß Dechales den Dänen nicht genannt habe. Diese Lücke füllt die vorliegende Arbeit in erfreulicher Weise aus. Gd.

---

113 u. 114. ***A. L. Rotch.*** *Der erste Gebrauch des Wortes Barometer* (Science 17, S. 708. 1903; Met. ZS. 20, S. 368—369. 1903). — ***J. C. Schedd.*** *Das Wort Barometer* (Science 19, S. 108. 1904). — Ebenso wie Bolton (vgl. Beibl. 27, S. 891) setzt auch Rotch das erste Vorkommen des Wortes Barometer in das Jahr 1665 auf Grund eines Briefes Boyles aus diesem Jahre, der in Boyles wenig bekanntem Buche „A General History of the Air" (Londoe 1692) zitiert wird. Im Gegensatze dazu kann der Verf. der zweiten Mitteilung diesen Zeitpunkt auf 1662/63 zurückrücken. Nach ihm hat Boyle es zuerst gebraucht in einer Abhandlung, die den Titel trägt „New Thermometrical Experiments" und der „History of Cold" vorgedruckt ist. Die Drucklegung datiert aus dem Jahre 1664/65, doch wurde die zuerst genannte Abhandlung wahrscheinlich bereits 1662/63 verfaßt. Die doppelte Jahreszahl beruht auf der damaligen Mode, das kirchliche Jahr mit einer um 1 kleineren Zahl zu bezeichnen, als das bürgerliche. Gd.

---

115. *F. Allen. The Hypotheses of Color Vision* (Phys. Rev. 17, S. 151—175. 1903). — Der Verf. gibt eine kurze, durch Angabe von vielen Originalstellen belegte, Geschichte von dem Wandel der Anschauungen in der Farbenlehre. Er unterscheidet vier Perioden. Die erste von 540 v. Chr. bis 1671 n. Chr., also von Pythagoras bis Newton, die zweite von Newton bis Thomas Young (1671—1801), die dritte von Young bis E. Hering (1801—1874) und die vierte bis heute. Eine chronologische, nach Art eines Stammbaumes gegliederte Tabelle ist beigegeben und zeigt besonders deutlich das lebhafte Interesse, aber auch die mannigfachen Abweichungen in den Anschauungen der Physiologen und Physiker in der letzten Periode, also in den letzten 30 Jahren. Das Material ist zum Teil dem „Dictionary of Philosophy and Psychology", sowie Forsters „Text Book of Physiology" und Calkins „Introduction to Psychology" entnommen. Die deutschen Zitate sind bisweilen arg sprachlich entstellt. W. G.

---

116. *N. Hesehus. Robert Lenz † 2 (15) April 1903* (J. d. russ. phys.-chem. Ges. 35, Phys. T., S. 569—574 nebst Bildnis. 1903). — Robert Lenz, der Sohn des bekannten Physikers Emil Lenz, wurde 1833 in St. Petersburg geboren; hier hat er seine Bildung erhalten und 33 Jahre, von 1856—1889, als Professor der Physik am technologischen Institute gewirkt. Aus dem Verzeichnis seiner wissenschaftlichen Publikationen, welches dem Nekrologe beigefügt ist, läßt sich ersehen, daß Lenz vorzugsweise Fragen aus der Elektrizitätslehre und dem Erdmagnetismus bearbeitet hat. Einige seiner Publikationen sind auch in deutscher Sprache abgefaßt und in den Petersburger Akademieberichten, Ermanns Archiv, Petermanns Mitteilungen, Erdmanns J. und Pogg. Ann. abgedruckt worden. Der Schwerpunkt seines Wirkens lag in seiner Lehrtätigkeit im Auditorium und Laboratorium. 1889 wurde er zum Direktor der Expedition zur Herstellung von Staatspapieren ernannt. Die letzten Lebensjahre verlebte er auf seinem in Finnland belegenen Gute. H. P.

---

117 u. 118. *Th. Curtius. Victor Meyer* (gr. 8°. 30 S. ℳ 1,00. Heidelberg, C. Winters Universitätsbuchh., 1903). —

F. Pockels. Gustav Robert Kirchhoff (gr. 8°. 21 S. Heidelberg, C. Winters Universitätsbuchh., 1903). — Die beiden Schriften sind Sonderabdrücke aus der von der Universität Heidelberg unter dem Titel: „Heidelberger Professoren aus dem neunzehnten Jahrhundert" herausgegebenen Festschrift zur Zentenarfeier ihrer Erneuerung durch Karl Friedrich. Die erste gibt die Gedächtnisrede wieder, die Verf., der derzeitige ordentliche Vertreter der Chemie an der Ruperto-Carola am 21. Dezember 1901 gelegentlich der Enthüllung der Marmorbüste V. Meyers im Hörsaal des akademischen Universitätslaboratoriums hielt. Nachdem er in einem Vorwort das Wirken der beiden Vorgänger Meyers seit dem Jahre 1814, Leopold Gmelins und Robert Bunsens kurz geschildert, und gezeigt hat, daß es dem Schüler und Freund Adolf Baeyers vorbehalten war, der organischen Chemie die ihr gebührende Stelle an der Heidelberger Universität anzuweisen, geht er in der Rede selbst auf dessen Leben und Arbeiten ein. Als 23jähriger nahm Meyer 1871 eine Lehrstelle für organische Chemie am Polytechnikum in Stuttgart an, die er aber bereits im folgenden Jahre mit einer ordentlichen Professur in Zürich vertauschte, 1884 siedelte er nach Göttingen, 1889 nach Heidelberg über, wo ihn 1897 ein früher Tod ereilte. An allen drei Universitäten hat er die Laboratorien neu bauen oder umbauen müssen, dabei aber doch noch eine überreiche Fülle von Arbeiten geliefert. Von ihnen können nur die wichtigsten erwähnt werden, auf chemischem Gebiete die Synthese der Nitroparaffine, die Entdeckung der Nitrosoketone, der Ketoxime und Aldoxime, des Thiophens, die Arbeiten über die Jodoso-, Jodo- und Jodoniumverbindungen, auf physikalischem und physikalisch-chemischem Gebiete seine neue Art der Dampfdichtebestimmung, welche der Ausgangspunkt der Entwickelung der Pyrochemie wurde, seine Versuche über Knallgas, über die Zersetzung des Jodwasserstoffs etc. Ebenso fruchtbringend war seine Tätigkeit als Lehrer, aber die allzu große Arbeitslast, die er zu bewältigen hatte, hat ihn vor der Zeit aufgerieben.

Die zweite Schrift nennt als Vorläufer Kirchhoffs auf dem Lehrstuhl für Experimentalphysik an der Heidelberger Universität Muncke und Jolly, welchem letzteren der damalige Professor an der Breslauer Universität 1854 folgte. 1824 ge-

boren, hatte er sich 1848 in Berlin habilitiert, um bereits nach zwei Jahren nach Breslau überzusiedeln, von wo ihn Bunsen nach Heidelberg nachzog. 1875 folgte Kirchhoff einem Rufe nach Berlin, wo nach längerer Krankheit 1884 ein sanfter Tod seinem Leiden ein Ziel setzte. Eine wie große und fruchtbringende Lehrtätigkeit er neben dieser wissenschaftlichen entfaltete, ist bekannt. Sie überdauert ihn, wie seine zum Teil erst nach seinem Tode von seinen Schülern veröffentlichten Vorlesungen beweisen, die vor nicht langer Zeit noch eine neue Auflage erlebt haben. Gd.

P. Duhem. Leonard de Vinci et la composition des forces concourantes Bordeaux (Bibl. Math. (3) 4, S. 338–348. 1904).

S. P. Langley. James Smithson (Abdruck aus: „The Smithsonian Institution, 1846–1896, the history of its first half century". 25 S. City of Washington, 1904).

M. Brillouin. La vie et l'oeuvre de Sir G. G. Stokes (Rev. gén. d. sc. 15, S. 22. 1904).

George Gabriel Stokes. (Phys. Rev. 18, S. 58. 1904).

Josiah Willard Gibbs. (Phys. Rev. 17, S. 490. 1903).

J. Borgmann. Zur Erinnerung an Th. Petruschewsky (J. d. russ. phys.-chem. Ges. 36, Phys. T., S. 51–55. 1904).

W. Lebedinsky. Emil Lenz (zum 100. Geburtstag) (J. d. russ. phys.-chem. Ges. 36, Phys. T., S. 57–64. 1904).

E. Lampe. Gedächtnisrede für den Direktor Prof. Dr. Julius Lange (Ber. d. D. Physik. Ges. 2, S. 85–100. 1904).

Allgemeines.

119. ***K. Rosenberg.*** *Lehrbuch der Physik für die oberen Klassen der Mittelschulen und verwandten Lehranstalten* (VIII u. 486 S. geb. 5,20 *M.* Wien u. Leipzig, A. Hölder, 1904). — Das Buch ist mit Rücksicht auf die österreichischen Instruktionen geschrieben. Eine große Zahl erläuternder und z. T. für das Anzeichnen an die Tafel geeigneter Figuren ist im Text eingeschoben, dieser selbst besonders durch die zahlreichen Hinweise auf technische Anwendungen, sowie durch größere Ausführlichkeit da ausgezeichnet, wo es sich um Ableitung und Gewinnung neuer Be-

griffe und Schlußreihen handelt. Der Lernstoff des auf zwei Jahre berechneten Lehrbuches ist gesperrt gedruckt. Dem Lehrer muß es überlassen bleiben, diesen oder jenen Teil knapper zu behandeln. Die Fortschritte der Methode sind, soweit sie sich aus den Fachzeitschriften ergeben, gebührend berücksichtigt, wobei nicht zu vergessen ist, daß der Verf. als tüchtiger Methodiker bekannt ist. Auf erkenntnistheoretische Untersuchungen und längere mathematische Ableitungen ist verzichtet worden. Die jedem Abschnitt beigegebenen zahlreichen Aufgaben sind fast alle ohne umständliche Rechnung ausführbar. Die Technik der Apparate und Versuchsanordnungen, die der Verf. in seinem bekannten Experimentierbuche für den Elementarunterricht zusammengestellt hat, ist auch hier für die Oberklassen als erprobt und zweckmäßig zu bezeichnen. Durch textliche Notizen und kurze Anmerkungen kommt auch das historische Moment zu seinem Rechte. Das Buch wird besonders in Österreich die gebührende Beachtung seitens der Fachkollegen finden. W. G.

---

120. ***W. Pfeffer.*** *Pflanzenphysiologie, ein Handbuch der Lehre vom Stoffwechsel und Kraftwechsel in der Pflanze. Zweite völlig umgearbeitete Auflage. Band II, zweite Hälfte* (S. 353—895, nebst einem Autorenverzeichnis von S. 896—912 und einem Sachregister von S. 913—986 für das gesamte Werk; Leipzig, Engelmann, 1904; Besprechung der ersten Hälfte vgl. Beibl. 26, S. 532). — Pfeffers „osmotische Untersuchungen“ vom Jahre 1877 enthalten nicht nur die grundlegenden Versuche, aus denen van't Hoff etwa ein Jahrzehnt später sein osmotisches Gesetz abgeleitet hat, sondern sie sind auch in speziell-pflanzenphysiologischer Beziehung bahnbrechend gewesen. Der Verf. hat darin nämlich für eine ganze Anzahl von Wachstums- und Bewegungserscheinungen den Standpunkt vertreten, daß dieselben als „Reizvorgänge“ aufzufassen seien, während man früher vielfach gewohnt war, sie als *unmittelbare* Wirkungen der äußeren Kräfte anzusehen. So war man z. B. geneigt gewesen, das Aufwärtswachsen von Ästen und anderen Stengelteilen daraus zu erklären, daß sich die spezifisch schwereren Nährstoffe auf der Unterseite des Organs vorzugsweise ansammelten und dieser Seite so ein stärkeres Wachstum ermöglichten.

Demgegenüber verfocht nun Pfeffer damals die Ansicht, daß bei allen solchen Erscheinungen, wie dem Geo-Helio-Thermotropismus etc. die äußeren Kräfte nur den *Anstoß* zu den fraglichen Bewegungen gäben, dieselben „auslösten“, während die Ausführung der Bewegungen auf der eigenartigen „Reaktion“ des betreffenden Protoplasmas beruhe, durch die nun das Wachstum oder die sonstige Veränderung gelenkt werde.

Die obenangezeigte, das Handbuch abschließende Publikation ist nun vornehmlich der historischen und kritischen Beleuchtung von Vorgängen der angegebenen Art gewidmet, die, soweit sie von einseitigen Reizen veranlaßt sind, als Tropismen bezeichnet werden, soweit sie diffusen Reizen ihren Ursprung verdanken, „Nastien“ (Photonastie, Hydronastie etc.) genannt werden. Hieran schließt sich ein Kapitel über die Lokomotions- und Plasmabewegungen, worin u. a. die Frage kritisch erörtert ist, inwieweit die neueren Bemühungen, solche Bewegungen auf die physikalische Oberflächenspannung zurückzuführen, gerechtfertigt scheinen. Das Ganze schließt mit 2 Kapiteln: „Die Erzeugung von Wärme, Licht und Elektrizität in der Pflanze“, bez. „Ausblick auf die in der Pflanze angewandten energetischen Mittel“.

Sicherlich wird das nun abgeschlossene, einzig in seiner Art dastehende Werk auf eine Reihe von Jahren die Bahnen der pflanzenphysiologischen Forschung bestimmen. Der Physiker, der aus dem Buche durch leichte Lektüre eine rasche Orientierung über die bisher sichergestellten Resultate zu gewinnen hofft, wird sich bei der kühlen, eindringlichen und kritischen Behandlungsweise des Stoffes in dieser Beziehung vielleicht enttäuscht fühlen, um so mehr wird er aber erstaunt sein über die Fülle der noch ausstehenden Einzelfragen, für deren Lösung die Mitarbeit physikalisch geschulter Kräfte wünschenswert ist und für die bereits Winke zur Lösung gegeben sind. Er wird ferner ein Verständnis dafür erlangen, warum die heutige Botanik von einem überaus reichen (allerdings unbewußten) Sinnesleben der Pflanzen, ja sogar von Sinnesorganen derselben redet. C. St.

J. Schubert. Naturwissenschaftliche Grundlagen unserer Weltanschauung. Vortrag (Eberswalde, Hans Langewiesche, 1904).

Druck von Metzger & Wittig in Leipzig.

1904. BEIBLÄTTER № 13.

ZU DEN

ANNALEN DER PHYSIK.

BAND 28.

Optik.

1. *C. Leiss. Über ein neues und einfaches Refraktometer* (ZS. f. Krystallogr. 39, S. 47—48. 1904). — Das Instrument beruht auf dem Bertrand-Abbeschen Prinzip der Bestimmung des Grenzwinkels mit Hilfe einer Halbkugel aus starkbrechendem Glase ($n = 1,7938$, so daß unter Anwendung von Methylenjodid als vermittelnder Flüssigkeit alle Brechungsindizes zwischen 1,45 bis 1,75 gemessen werden können). Statt eines Teilkreises zur Messung der Grenzwinkel besitzt das Instrument eine Glasskala im Beobachtungsfernrohr, welche die *Brechungsindizes direkt abzulesen* gestattet. Die einzelnen Intervalle der Skala entsprechen einer Einheit der zweiten Dezimale; infolge der etwa fünfmaligen Vergrößerung durch die Beobachtungslupe ist es ganz leicht, mit *Sicherheit die Messungen bis auf zwei Einheiten der dritten Dezimale* auszuführen.

K. St.

2. *V. de Souza-Brandão. Über eine Skala von Lichtbrechungsindikatoren* (CBl. f. Min. 1904, S. 14—18). — Den Brechungsexponenten eines Mineralkornes kann man dadurch bestimmen, daß man *zwei* Flüssigkeiten herstellt, welche wenig voneinander verschiedene Brechungsindizes haben, zwischen denen der Index des Kornes liegt, oder dadurch, daß man *eine* Flüssigkeit herstellt, welche angenähert den gleichen Brechungsindex hat wie das Korn. Umgekehrt läßt sich der Brechungsexponent einer Flüssigkeit dadurch feststellen, daß man zwei feste Körper findet, deren Indizes denjenigen der Flüssigkeit sehr nahe einschließen.

Die in den Fuessschen Werkstätten hergestellte Indikatorenskala hat folgende Einrichtung: Es wurden eine Reihe von Glassorten bez. Mineralien (35 Stück) ausgesucht, deren

Brechungsindizes zwischen 1,434 und 1,735 liegen, wie folgende Tabelle zeigt:

I.		II.		III.		IV.	
1.	1,434	6.	1,494	11.	1,528	16.	1,552
2.	1,450	7.	1,501	12.	1,531	17.	1,558
3.	1,465	8.	1,509	13.	1,536	18.	1,564
4.	1,478	9.	1,512	14.	1,539	19.	1,578
5.	1,486	10.	1,516	15.	1,548	20.	1,580

V.		VI.		VII.	
21.	1,590	26.	1,631	31.	1,680
22.	1,604	27.	1,648	32.	1,698
23.	1,614	28.	1,657	33.	1,702
24.	1,620	29.	1,666	34.	1,717
25.	1,625	30.	1,678	35.	1,735

Die Platte 1 (Brechungsindex 1,434) ist Fluorit, 2 ist Opal, 5 ist Calcit; alle übrigen Indikatoren sind Gläser. Je 5 Stück der Indikatoren sind auf einen Objektkörper verteilt (in obiger Tabelle durch römische Ziffern angedeutet). Die Dimensionen der quadratischen Glasplättchen sind: 2 mm Seitenlänge, 1 mm Dicke. Zwischen je zwei Indikatorplättchen ist ein Abstand von 2,5 mm.

Anwendung: Zwischen die Glasplättchen eines Satzes bringt man mit einer Pipette einige Tropfen der Flüssigkeit, und legt darauf eine Glasplatte von dickem Deckglas. Nun bringt man den Satz unter das Mikroskop und sucht nach einem der bekannten Verfahren (F. Becke, Wien. Ber. **102**, Abt. I, S. 358 u. 363. 1893), zwischen welchen zwei Indikatoren der Flüssigkeitsindex und welchem von beiden er am nächsten steht.

Beispiele: 1. Konzentrierte Thouletsche Lösung. Nach diesem Verfahren ergab sich

$$n_D = 1{,}717, \text{ genau } n_D = 1{,}714 \text{ (Differenz 0,003).}$$

2. Verdünnte Thouletsche Lösung: Nach obiger Methode ergab sich

$$n_D = 1{,}614, \text{ genau } n_D = 1{,}619 \text{ (Differenz 0,005).}$$

Genauigkeitsgrad: Der Fehler der Indikatorbestimmung bleibt im allgemeinen unter *einer* Einheit der zweiten Dezimale.

K. St.

---

3. ***H. Dudenhausen.*** *Optische Untersuchungen an Flußspat und Steinsalz* (N. Jahrb. f. Min. 1904, S. 8—30). — Die Untersuchung beschäftigt sich mit der Frage, inwieweit

die physikalischen Eigenschaften der dilut gefärbten Kristalle, namentlich der Brechungsexponent, durch die färbende Substanz beeinflußt wird. Die Brechungsindizes wurden gemessen mit dem Reflexionsgoniometer und Refraktometer von R. Fuess; jede Bestimmung wurde gemacht für Na-, Tl-, Li-Licht.

A. Brechungsexponenten des Flußspates.

	n_{Tl}	n_{Na}	n_{Li}
No. 1 Fluorit aus den Hautes-Alpes, Pyrenäen, wasserhell	1,43534	1,43380	1,43219
„ 2 Fluorit aus dem Canton Uri, Schweiz, rosa	1,43548	1,43394	—
„ 3 Fluorit aus Gersdorf, gelb, No. 1	1,43519	1,43360	1,43213
„ 3 Fluorit aus Gersdorf, gelb und violett, No. 2	1,43517	1,43366	1,43211
„ 4 Fluorit aus Kupferberg, gelb mit violetter Einlagerung	1,43515	1,43367	1,43208
„ 5 Fluorit aus Ehrenfriedersdorf, gelb und blau, No. 1	1,43526	1,43377	1,43220
„ 5 Fluorit aus Ehrenfriedersdorf, gelb und blau, No. 2	1,43523	1,43377	1,43222
„ 6 Fluorit aus Bösenbrunn, Sachsen, dunkelgrün	1,43524	1,43381	1,43223
„ 7 Fluorit aus Kongsberg, Norwegen, hellblau	1,43528	1,43379	1,43224
„ 8 Fluorit aus Annaberg, Sachsen, blau	—	1,43361	—
„ 9 Fluorit aus Alston Moor, Cumberland, grünviolett, No. 1	1,43582	1,43433	1,43277
„ 9 Fluorit aus Alston Moor, Cumberland, grünviolett, No. 2	1,43585	1,43437	1,43274
„ 10 Fluorit von unbekanntem Fundort, violett	1,43517	1,43386	—
„ 11 Fluorit aus Weardale, Cumberland, violett	1,43540	1,43393	1,43235
„ 12 Fluorit aus Weardale, Cumberland, violett	1,43534	1,43389	1,43229

B. Brechungsexponenten des Steinsalzes.

	n_{Tl}	n_{Na}	n_{Li}
Steinsalz aus Staßfurt, farblos	1,54854	1,54445	1,54019
Steinsalz aus Staßfurt, farblos	1,54860	1,54449	1,54024
Steinsalz aus Staßfurt, blau gefärbt	1,54864	1,54449	1,54029

Es ergibt sich als Resultat, daß die Brechungsexponenten gefärbter Flußspatkristalle von denen des ungefärbten Flußspates nicht wesentlich verschieden sind und sich die Unter-

schiede höchstens in den Stellen der fünften Dezimale bemerklich machen. Für Steinsalz sind die Unterschiede noch geringer.

C. Dichtebestimmungen an Flußspatkristallen.

Ferner wurde die Dichte der in obiger Tabelle unter No. 1, 4, 9, 11 aufgeführten Exemplare bestimmt; dafür ergaben sich folgende Werte:

No.		No.	
1	3,18119	9	3,18163
4	3,18118	11	3,18088

Diese Werte lassen in der dritten Dezimale nur einen unwesentlichen Unterschied erkennen. Somit gehen den beobachteten Verschiedenheiten in den Brechungsexponenten keine wesentlichen Dichteänderungen parallel. Der Verf. schließt mit den Worten:

„Die Unterschiede in den Brechungsexponenten beruhen hauptsächlich nur auf Beobachtungsfehlern; die Färbung übt dabei nur einen ganz unwesentlichen Einfluß aus".

Es bestätigt sich also auch hier der Schluß, den schon Hlawatsch aus seinen Beobachtungen zog, nämlich, daß die Dichten der färbenden Stoffe für die untersuchten Mineralien sehr gering sein müssen. K. St.

---

4. *O. Lummer und E. Gehrcke. Theorie und Leistungsfähigkeit der Dispersionsapparate hoher Auflösungskraft* (Abh. Phys.-Techn. Reichsanstalt 4, Heft 1, S. 61—85. 1903). — Die Auflösungskraft hängt von zwei Größen ab, 1. von der verschieden großen Ablenkung, welche parallel einfallende Wellenzüge verschiedener Farbe erfahren, und 2. von der jedem parallelen Wellenzug erteilten Streuung durch Beugung und andere Ursachen. Wie aus der von Lord Rayleigh gegebenen Theorie folgt, ist die Auflösungskraft eines stark dispergierenden Flintglasprismas von der Basisdicke $p : \lambda / d\lambda = 1000 . p$; ein Flintglasprisma von 1 cm Basis vermag gerade noch die *D*-Linie zu trennen. Das Auflösungsvermögen eines Beugungsgitters ist nach der Beugungstheorie bekanntlich $\lambda / \delta\lambda = p . q$, wo p die Anzahl der Öffnungen des Gitters, q die Ordnung des Spektrums bezeichnet. Die besten Rowlandschen Gitter enthalten 110000 Öffnungen auf 14,5 cm. Ganz analog ist der Ausdruck für das Auflösungsvermögen eines Stufengitters

$\lambda / \delta \lambda = p q$, worin p die Stufenzahl, q den Gangunterschied in Wellenlängen angibt. Dagegen kann man bei den eigentlichen Interferenzspektroskopen nicht allgemein in einfacher Weise das Auflösungsvermögen angeben; die Verf. haben deshalb hier für einzelne Fälle die Berechnungen angestellt. Die von ihnen entwickelte Theorie ist sehr nahe verwandt mit der von Airy für die Farben dünner Blättchen gegebenen. Die für die Intensität erhaltene Formel wird auf den Fall des Stufenspektroskops mit beliebig viel Öffnungen spezialisiert.

Die Verf. haben dann die praktische Leistungsfähigkeit verschiedener Interferenzspektralapparate untersucht und hierbei unterschieden zwischen Umfang des analysierten Spektralbezirks und kleinster auflösbarer Wellenlängendifferenz und diese letztere noch ausgedrückt durch die Geschwindigkeit, welche die Lichtquelle nach dem Dopplerschen Prinzip haben müßte, damit die entsprechende Änderung der Schwingungsdauer gerade noch wahrnehmbar ist. Die Verf. geben Zahlen für die Fabry-Perotsche Anordnung; für eine Schicht von 6 cm beträgt die Minimalgeschwindigkeit 0,1 km, für ein Stufengitter von 21 Stufen von 10 mm Dicke ist die Geschwindigkeit 1,4 km, aber der Sichtbarkeitsbereich etwa dreimal grösser wie bei dem Interferenzapparat von Fabry und Perot für gleiche Schichtdicke. Günstiger ist das Auflösungsvermögen bei der Methode streifender Inzidenz, die praktisch zuerst von den Verf. verwertet wurde; für eine Plattendicke von 10 mm wäre die Geschwindigkeit 0,68 km; der Sichtbarkeitsbereich der gleichzeitig analysierten Wellenlängen ist etwas kleiner als bei den anderen Apparaten. Inbezug auf Lichtstärke scheint diese Methode am günstigsten zu arbeiten. Kbgr.

---

5. **H. Konen.** *Über die Kruppsche Gitteraufstellung im physikalischen Institut der Universität Bonn* (ZS. f. wiss. Phot. 1, S. 325—342. 1903). — Der Verf. hat die von Abney (Phil. Trans. (2) **177**, S. 457. 1886) vorgeschlagene Aufstellung angewandt; sie ist einfacher und mechanisch genauer durchführbar als die von Rowland vorgeschlagene und steht ihr auch optisch hinsichtlich des Auflösungsvermögens nur wenig nach. Dank der Freigebigkeit von Krupp konnte im Bonner physikalischen Institut eine vorzügliche, in Zement fundamen-

tierte Aufstellung in einem Kellerraum vorgenommen werden, die allen wissenschaftlichen Anforderungen entspricht. Wegen der technischen und konstruktiven Einzelheiten des aus Guß- und Schmiedeeisen bestehenden Apparates muß auf das Original verwiesen werden. Die Spektrogramme, welche in eventuell mehrere Tage umfassender Expositionszeit erhalten werden, umfassen 1200 A.E. und enthalten im Millimeter etwa 2,56 A.E. Das dazu verwandte Gitter war mit Rowlands dritter Teilmaschine auf eine metallische Fläche von $5^1/_2 \times 2$ inch geteilt und besitzt 1600 Striche pro inch. Versuche zeigten, daß die Montierung sehr stabil war und daß, wenn einmal die genaue Justierung erreicht war, der Spalt demontiert, auseinander genommen und wieder zusammengesetzt werden konnte, ohne etwas an der Einstellung zu ändern. Kbgr.

---

6. **W. König.** *Einige Bemerkungen über die Beziehung zwischen künstlicher Doppelbrechung und Elastizität* (Boltzmann-Festschrift, S. 832—838. 1904). — Um die Beziehung zwischen der durch Dehnung und der durch einfache Schiebung hervorgerufenen Doppelbrechung isotroper Körper, welche aus der Neumannschen Theorie folgt, zu prüfen, hat der Verf. Versuche an Blöcken aus erstarrter Gelatinelösung angestellt, da man an solchen sowohl Dehnungen, als einfache Schiebungen in bequem meßbarer Weise hervorbringen kann. Die Gelatine war, um das Eintrocknen der Präparate zu verhindern, nicht in reinem Wasser, sondern in Glyzerinlösung von passender Konzentration gelöst; ferner war behufs Vereinfachung der optischen Untersuchung der Lösung soviel Rohrzucker zugesetzt, daß das Drehungsvermögen der Gelatine gerade aufgehoben wurde. Gemessen wurde die Größe der Dehnung bez. Schiebung, für welche der Gangunterschied in einer zur Dehnungsrichtung bez. zur Ebene der Schiebung senkrechten Richtung eine halbe oder ganze Wellenlänge beträgt. Das aus den Dehnungsversuchen folgende Verhältnis G der Differenz der Brechungsindices zur relativen Dehnung (welches der Verf. früher als „spezifische Doppelbrechung“ bezeichnet hat) steht zu den Neumannschen Konstanten p und q in der Beziehung

$$G = \frac{N^2}{v^0}(p - q)(1 + \mu),$$

wo N der ursprüngliche Brechungsindex der Gelatine, μ das Verhältnis der Querkontraktion zur Längsdilatation, v^0 die Lichtgeschwindigkeit im leeren Raume ist. Andererseits ist bei der durch Schiebung hervorgebrachten Doppelbrechung das Verhältnis der Differenz der Brechungsindices zur Größe der Schiebung

$$G_0 = \frac{N^2}{v^0}(p - q).$$

Nimmt man nach den übereinstimmenden Ergebnissen mehrerer Beobachter für Gelatinelösungen $\mu = 0{,}5$ an, so muß also $G = {}^3/_2 G_0$ sein. Diese Beziehung wurde nun durch die Messungen des Verf. in der Tat befriedigend bestätigt. Umgekehrt folgt aus den beobachteten Werten von G und G_0 im Mittel $\mu = 0{,}493$.

Die durch Schiebung erzeugte Doppelbrechung der Gelatine läßt sich infolge deren Eigentümlichkeit, wie ein trübes Medium das Licht zu zerstreuen und zu polarisieren, in besonderer Weise sichtbar machen. Läßt man nämlich intensives weißes Licht, welches parallel der Schiebungsrichtung polarisiert ist, senkrecht zur Schiebungsebene durch die Gelatine gehen und beobachtet in der zum Strahl und der Schiebungsrichtung senkrechten Richtung, so sieht man farbige Interferenzstreifen, die parallel zur Eintrittsfläche des Lichtes verlaufen und ihr um so näher rücken, je größer die Schiebung gemacht wird. Dieselben kommen dadurch zustande, daß die polarisierende Wirkung der in der Gelatine stattfindenden diffusen Reflexion den Analysator ersetzt. F. P.

---

7. *G. Quincke. Doppelbrechung der Gallerte beim Aufquellen und Schrumpfen* (Berl. Ber. 1904, S. 258—265). — Leimgallerte (durch Erkalten warmer Gelatinelösung erhalten) wird durch Dehnung positiv doppelbrechend, wie gewöhnliches Spiegelglas, jedoch bei gleicher Dilatation mehrere hundertmal schwächer. Dementsprechend zeigen Prismen, Kugeln und Zylinder von Leimgallerte beim Aufquellen in Wasser an der Außenseite vorübergehende positive Doppelbrechung mit der optischen Achse senkrecht zur Oberfläche, und zugleich weiter im Innern negative Doppelbrechung. Die wellenförmigen Ausbiegungen, welche der Interferenzstreifen eines eingeschalteten

Babinetschen Kompensators infolge dieser Doppelbrechung zeigt, rücken unter Verflachung allmählich nach dem Innern der Gallerte hin. Beim Schrumpfen von Gallertemassen in Luft, Alkohol oder Glyzerin treten analoge Erscheinungen mit umgekehrtem Vorzeichen der Doppelbrechung auf. Die Doppelbrechung ist dabei um so stärker, je schneller die Leimgallerte das Wasser aufnimmt oder abgibt. Leimgallerte, die in dilatiertem Zustande erstarrt ist, und Bruchstücke derselben bleiben dauernd doppelbrechend. Ähnliche Doppelbrechungserscheinungen wie Leimgallerte zeigen alle anderen vom Verf. untersuchten Gallerten bei genügend schnellem Quellen und Einschrumpfen.

Der Verf. vergleicht sodann die Doppelbrechung der Gallerte mit derjenigen klebriger Flüssigkeiten und fester Körper und weist darauf hin, daß es zwischen deren Verhalten alle möglichen Übergänge gibt. Vegetabilische Membranen und tierische Gewebe faßt er als aufgequollene oder geschrumpfte, bez. erstarrte, Schaummassen oder Gallerte auf und erklärt dementsprechend die an ihnen beobachtete Doppelbrechung.

F. P.

---

8. ***H. du Bois* und *H. Rubens*.** *Über Polarisation langwelliger Wärmestrahlung durch Drahtgitter* (Ber. Physik. Ges. 2, S. 77—82. 1904). — Die Arbeit enthält eine wichtige Ergänzung der in den Ann. d. Phys. 49, S. 593. 1893 veröffentlichten Untersuchung über die Polarisation ungebeugter langwelliger Strahlen durch Metalldrahtgitter. Damals fand sich für kürzere Wellen (bis zu 2—3 μ) eine Polarisation $\perp$ zur Spaltrichtung und erst für die längsten damals erreichbaren Wellen von 3—6 μ die Polarisation in der Spaltrichtung, wie sie die elektromagnetische Lichttheorie verlangt. Die Möglichkeit mit Reststrahlen von Flußspat (25,5 μ) und Steinsalz (51,2 μ) zu arbeiten bei einer Gitterkonstante von 50 μ (Drahtdicke = Spaltbreite = 25 μ) gestattete nun die Polarisationswirkung erheblich zu verstärken. Mit einer Thermosäule wurde die Intensität der ungebeugt durch das Gitter gehenden Strahlung, und zwar unpolarisierter, $\perp$ und $||$ der Drahtrichtung polarisierter gemessen. Folgende Zahlen fanden sich für die erstere (q_n) und für das Verhältnis (q_s / q_p) der beiden letzteren Größen:

λ	q_m	q_s / q_p
5 μ	0,223	0,80
25,5	0,297	0,63
51,2	0,535	0,45

Die letzte Spalte zeigt entsprechend der elektromagnetischen Theorie starkes Abnehmen mit zunehmender Wellenlänge. Für q_m sind die theoretischen Werte für das untersuchte Gitter 0,25 wenn λ klein gegen die Gitterkonstante, 0,5 wenn λ so groß ist, daß keine Beugung im gewöhnlichen Sinn mehr eintritt. Der erste und letzte Wert der zweiten Spalte kommen diesen beiden Zahlen ziemlich nahe. Bdkr.

---

9. **F. Braun.** *Der Hertzsche Gitterversuch im Gebiete der sichtbaren Strahlung* (Sitzungsber. kgl. preuß. Ak. d. Wiss. 1904, S. 154—167). — Die Versuche von du Bois und Rubens (vgl. das vorangehende Ref.) über die Polarisation ungebeugter Strahlung durch Gitter geben nur eine unvollständige Bestätigung der elektromagnetischen Theorie, insofern sich das von der Theorie geforderte Verhalten der Polarisation || zur Spaltrichtung nur für sehr lange Wellen (über 3 μ) fand, für kürzere aber gerade das Gegenteil. Erst wenn die Gitterkonstante die Größenordnung der Wellenlänge hat, erhält man das zu erwartende Resultat.

Der Verf. glaubt nun in Beobachtungen von Kundt an Präparaten, die durch elektrische Zerstäubung von Metallen auf Glas erhalten waren, im sichtbaren Spektrum ein Verhalten gefunden zu haben, das, wenn man ihnen eine Gitterstruktur zuschreibt, der elektromagnetischen Theorie entsprechen würde. Er stellte selbst solche Präparate her, indem er die Entladung einer größeren Leydener Batterie durch einen dünnen über Glas gespannten Gold- oder Platindraht gehen ließ. Von der Stelle des ursprünglichen Drahtes gehen dann nach beiden Seiten feine durchsichtige Metallstreifen aus. Innerhalb dieser Streifen zeigen sich Stellen, die im polarisierten Licht dunkler erscheinen, wenn der Streifen || der Schwingungsrichtung, als wenn sie ⊥ dazu lagen, die ferner zwischen gekreuzten Nikols eine Aufhellung geben, wenn die Streifen unter 45° gegen die Nikols gedreht sind. Eine gitterähnliche Struktur dieser Stellen ist dabei allerdings auch mit 500 facher Vergrößerung nicht zu finden.

Es wurde ferner eine künstliche Herstellung solcher Gitter-

präparate versucht. Holzspäne wurden mit Goldchloridlösung getränkt und dem Dampf von siedendem Hg ausgesetzt. Das Verhalten dieser Präparate im polarisierten Licht entsprach etwa dem der oben beschriebenen, doch so, daß eine Gitterstruktur teils ||, teils ⊥ zur Holzfaser supponiert werden mußte. Wirkliche Doppelbrechung kann nicht die Ursache der Erscheinung sein, da die Farbe beim Drehen des Analysators nicht in die komplementäre umspringt.

Die Annahme einer submikroskopischen und dazu geeignet orientierten Gitterstruktur, um die Erscheinungen zu erklären, läßt, wie der Verf. zugibt, die Überlegungen zunächst noch gewagt erscheinen. Doch scheinen ihm die Resultate in sich so widerspruchslos, daß er von künftigen Beobachtungen weitere Bestätigung erwartet. Bdkr.

---

10. *S. Nakamura. Über das Gesetz der Lichtgeschwindigkeit im Turmalin* (Gött. Nachr. 1903, S. 100—109). — Zur Aufklärung des Widerspruchs zwischen den Beobachtungen von C. Viola (vgl. Beibl. 24, S. 1138; 27, S. 455), welcher an verschiedenen Turmalinen mittels der Prismenmethode eine Abhängigkeit der ordentlichen Lichtgeschwindigkeit von der Fortpflanzungsrichtung gefunden hatte, und denjenigen Wülfings (vgl. Beibl. 25, S. 701), welcher keinen Unterschied der ordentlichen Lichtgeschwindigkeit parallel und senkrecht zur Hauptachse fand, unternahm der Verf. neue Messungen und zwar mit Hilfe des Abbeschen Totalrefraktometers an einer kleinen kreisrunden Scheibe, die aus fast farblosem Turmalin genau parallel der Hauptachse geschliffen war. Unter Berücksichtigung der Korrektion, welche durch eine kleine Neigung der Kristallfläche gegen die Oberfläche der Glashalbkugel bedingt wird, ergab sich aus der Grenzkurve für den ordentlichen Strahl dessen Brechungsindex innerhalb der Ablesungsgenauigkeit konstant und zwar zu

$$n_0 = 1{,}636\,675 \pm 0{,}000\,004\,8\,.$$

Hiermit stimmte auch der aus der Grenzkurve des außerordentlichen Strahles abgeleitete Wert von n_0 völlig überein. Eine merkliche Abweichung der Lichtfortpflanzung in dem untersuchten Turmalin vom Huygensschen Gesetze ist also *nicht* vorhanden.

Der Verf. vermutet, daß die von Viola bei seinen Beobachtungen nach der Stokesschen Prismenmethode gefundenen Abweichungen durch Krümmung der Prismenflächen verursacht worden sind. F. P.

---

11. *P. Drude. Zur Theorie des Lichtes für aktive Körper* (Gött. Nachr. 1904, S. 1—8). — Die Zusatzglieder, welche Voigt (Gött. Nachr. 1903, S. 155) in den früher vom Verf. aufgestellten Differentialgleichungen für zirkularpolarisierende Körper hinzugefügt hat, damit die Energiegleichung in der in der Elektrodynamik gültigen Formulierung bestehen bleibt (Beibl. 28, S. 512), werden vom Verf. akzeptiert. Ihre Notwendigkeit ergibt sich auch, wie der Verf. schon vor Kenntnisnahme von der Voigtschen Arbeit erkannt hatte, aus dem von ihm in seinem Lehrbuch der Optik für die Deutung der Aktivitätsglieder benutzten physikalischem Bilde, welches in der Vorstellung besteht, daß die Elektronen in den Molekülen aktiver Körper gezwungen sind, sich auf (steil gewundenen) *Schraubenlinien* zu verschieben, deren Achsen in isotropen Körpern alle möglichen Richtungen haben. Daraus folgt nämlich für periodische Bewegungen, daß die magnetische Polarisation eine Komponente besitzt, welche in die Richtung der elektrischen Kraft fällt und deren Änderungsgeschwindigkeit proportional ist; dies ist aber die Bedeutung der Voigtschen Zusatzglieder. In optisch-aktiven Kristallen werden die Schraubenachsen gesetzmäßig verteilte Lagen haben; daraus resultieren dann Gleichungen, worin die Koeffizienten der Aktivitätsglieder von der Fortpflanzungsrichtung abhängen können, wie dies nach neueren Beobachtungen von Voigt und Pocklington bei Quarz und Rohrzucker tatsächlich der Fall ist. F. P.

---

12. *A. Panormow. Über die Bestimmung der spezifischen Drehung nach der Methode von Kanonnikow* (J. d. russ. phys.-chem. Ges. 35, Chem. T., S. 678—687. 1903). — Kanonnikow hatte (J. f. prakt. Chem. N. F. 49) bei Untersuchung der wässerigen Lösungen einiger Zuckerarten gefunden, daß das Verhältnis $A = (\alpha - \alpha_1) / (\varphi - \varphi_1)$, wo α und α_1 die Drehungen der Polarisationsebene, φ und φ_1 die Minima der Ablenkung des gebrochenen Strahles in zwei Lösungen von verschiedenem Konzentrationsgrade bedeuten, ein konstantes sei. Ebenso

fand er, daß das Verhältnis x der spezifischen Drehung zur Größe A für ein bestimmtes Lösungsmittel einen konstanten Wert habe. Mithin müßte man die spezifische Drehung mit Hilfe der Größen A und x bestimmen können. Der Autor hatte schon früher (J. d. russ. phys.-chem. Ges. **26**, S. 193. 1894) an einer Reihe von Lösungen die Nichtübereinstimmung der Werte für die spezifische Drehung, die man mit Hilfe von A und x, bez. auf anderem Wege erhält, nachgewiesen. In der vorliegenden Arbeit bemüht er sich den Grund für jene Nichtübereinstimmung zu finden. Zur Untersuchung dienten ihm französischer Terpentin, Pinen, Cholesterin, salzsaures Chinin, einige Albumine und deren Derivate. Er findet, daß sich die Größe A mit der Konzentration regelmäßig und in hohem Grade ändert und zwar bei abnehmender Konzentration zunimmt. Ferner ist die Größe x sowohl vom Lösungsmittel, als auch von der gelösten Substanz abhängig. Kanonnikow ist zu seinen Resultaten durch den Umstand gelangt, daß die von ihm untersuchten Lösungen nahezu das gleiche spezifische Gewicht hatten. Im allgemeinen gilt die von Kanonnikow aufgestellte Formel $[\alpha]_D = A.x$ nur für eine gegebene Konzentration und ein gegebenes Lösungsmittel. H. P.

C. Runge und J. Precht. Über das Funkenspektrum des Radiums (Drudes Ann. **13**, S. 418—422. 1904).

Gutton. Wirkung magnetischer Felder auf wenig intensive Lichtquellen (J. de Phys. (4) **3**, S. 341—344. 1904; vgl. Beibl. **28**, S. 472).

Axmann. Sensibilisierung organischer Gebilde (Himmel u. Erde **16**, S. 376—380. 1904).

O. Schönrock. Über den Einfluß der Beleuchtung auf die Angaben von Saccharimetern mit Keilkompensation (Drudes Ann. **13**, S. 406—407. 1904).

Emma S. Baker. Experiments on the Aesthetics of Lights Colour (44 S. Diss. Toronto. 1903).

Elektrizitätslehre.

13. *M. Faraday. Experimental-Untersuchungen über Elektrizität. XX. bis XXIII. Reihe. Herausgegeben von A. J. von Oettingen* (Ostwalds Klassiker d. exakt. Wiss. No. 140. 173 S. ℳ 3,00. Leipzig, W. Engelmann, 1903). — Fortsetzung

des in den Nummern 81, 86, 87, 126, 128, 131 und 134 enthaltenen Abdrucks der großen Faradayschen Untersuchungen. Die hier vorliegenden Reihen enthalten die Entdeckungen des Diamagnetismus, der Magnekristallkraft und die Untersuchungen über die dämpfende Wirkung der Induktion in Kupfermassen. Außer den vier Reihen sind im Anschluß an die 21. Reihe noch zwei Zusätze aus den Jahren 1897 und 1898 zum Abdruck gebracht, die sich auf dieselben Fragen beziehen, die Faraday aber nur in den Phil. Trans. veröffentlicht hatte, ohne sie in seine Reihen aufzunehmen. W. K.

---

14. ***W. Weber und R. Kohlrausch.*** *Fünf Abhandlungen über absolute elektrische Strom- und Widerstandsmessung. Herausgegeben von F. Kohlrausch* (Ostwalds Klassiker d. exakt. Wiss. No. 142. 116 S. ℳ 1,80. Leipzig, W. Engelmann, 1904). — Mit diesem Hefte finden W. Webers fundamentale Arbeiten zur Begründung des absoluten galvanischen Maßsystems die ihnen gebührende Aufnahme in die Klassiker. Da der volle Abdruck der umfangreichen Untersuchungen zu weit führen würde, hat der Herausgeber fünf Abhandlungen teils ganz, teils im Auszuge zusammengestellt, die das Wichtigste und Charakteristischste aus den Weberschen Arbeiten wiedergeben. Die beiden ersten Arbeiten: „Messung starker galvanischer Ströme bei geringem Widerstand nach absolutem Maße" und „Über das elektrochemische Äquivalent des Wassers" sind den Resultaten aus den Beobachtungen des magnetischen Vereins im Jahre 1840 entnommen und behandeln die absolute Strommessung im elektromagnetischen Maße. Der dritte Aufsatz ist die kürzere, 1856 in Pogg. Ann. veröffentlichte Darstellung der von Weber und R. Kohlrausch gemeinsam ausgeführten Untersuchung „über die Elektrizitätsmenge, welche bei galvanischen Strömen durch den Querschnitt der Kette fließt". Die beiden letzten Abhandlungen betreffen das absolute Widerstandsmaß. Die eine, betitelt: Messungen galvanischer Leitungswiderstände nach einem absolutem Maße, ist die erste hierauf bezügliche Veröffentlichung, erschienen 1851 in Pogg. Ann. Die andere, „zur Galvanometrie" betitelt, ist die auszugsweise Widergabe einer größeren Abhandlung Webers aus der Göttinger Gesellsch. d. Wiss. vom Jahre 1862, die vor

allem für Webers interessante materialistische Auffassung der Elektrizität charakteristisch ist. Am Schlusse der Einleitung tritt der Herausgeber mit Wärme für den Vorschlag ein, den Namen Webers noch nachträglich mit dem von ihm begründeten Maßsysteme zu dauerndem Gedächtnis zu verknüpfen, indem man die für die Wissenschaft allein brauchbare C.G.S.-Stromeinheit mit dem Namen „1 Weber" bezeichnet. Zwei Bildnisse, von W. Weber und R. Kohlrausch, und kurze Abrisse ihrer Lebenswege vervollständigen dieses Denkmal ihrer wissenschaftlichen Leistungen. W. K.

---

15. *P. Duhem. Über die elektrische Stabilität eines homogenen unbegrenzten Mediums* (Boltzmann-Festschrift S. 13—27. 1904). — Helmholtz hat (Wissensch. Abh. **1**, S. 545. 1882) die elektrodynamischen Theorien von F. E. Neumann, Maxwell, Weber und C. Neumann in einer allgemeinen Theorie zusammengefaßt, in welcher eine Konstante k unbestimmt bleibt. Für $k = 1$ ergibt sich die Theorie von F. E. Neumann, für $k = 0$ die von Maxwell und für $k = -1$ die von Weber und die von C. Neumann. Er zeigte aber, daß für negative k die Elektrizität auf leitenden Körpern im Ruhestand im labilen Gleichgewicht wäre, daß also die solchen Werten von k entsprechenden Theorien zu verwerfen seien. Der Verf. bewies (Ann. de la Faculté des Sciences de Toulouse **10**, 1896) dasselbe Theorem für den Fall, daß auch elektrisch und magnetisch polarisierbare Körper vorhanden sind, die zugleich Leitfähigkeit besitzen konnten. Helmholtz' Schlußweise hat jedoch einen Mangel: Aus *unendlich kleinen* äußeren Störungen können im Falle der Periodizität bei Resonanz *endliche* Bewegungen sich ergeben, wenn keine Dämpfung vorhanden ist, ohne daß das System labil zu sein braucht. Der Verf. beweist deshalb noch einmal das Problem einwandsfrei nach einer Methode, die M. Liapounoff (J. d. math. (5) **3**, S. 81. 1897) auf mechanische Systeme angewandt hat. Gans.

---

16. *M. Abraham. Der Lichtdruck auf einen bewegten Spiegel und das Gesetz der schwarzen Strahlung* (Boltzmann-Festschrift 1904, S. 85—93). — Der Verf. behandelt auf Grund der Lorentzschen Theorie das Problem eines Lichtbündels,

welches an einer vollkommen spiegelnden Platte reflektiert wird. Die Platte hat eine beliebige Geschwindigkeit senkrecht zu ihrer Ebene. Helligkeit, Farbe, Richtung des reflektierten Strahls sowie der Lichtdruck auf den Spiegel werden *streng* berechnet, während W. Wien bei seinem „Verschiebungsgesetze" nur die Größen erster Ordnung berücksichtigt hat. Auch hier ergibt sich das „Verschiebungsgesetz", und zwar durch *einmalige* Reflexion an einer vollkommen spiegelnden Fläche, während bei Wien (Wied. Ann. 52, S. 157. 1894) sehr viele Reflektionen ohne Absorption in einem Hohlraum herangezogen werden.

Die Ergebnisse sind folgende:

1. Eine bestrahlte spiegelnde Platte kann nicht mit Lichtgeschwindigkeit bewegt werden, da hierzu unendlich große Kräfte nötig wären.

2. Die Helligkeit der reflektierten Strahlung verhält sich zu der der einfallenden Strahlung wie die dritten Potenzen der entsprechenden Schwingungszahlen, die sich nach dem Dopplerschen Prinzip berechnen.

3. Der Vorgang ist thermodynamisch umkehrbar.

4. Die Temperatur der auffallenden und der reflektierten Lichtbündel verhalten sich wie ihre Schwingungszahlen.

5. Das Stephan-Boltzmannsche Gesetz ergibt sich, daß die Gesamtstrahlung der vierten Potenz der absoluten Temperatur proportional ist. Gans.

---

17. ***E. Kohl.*** *Über die elektromagnetischen Feldgleichungen innerhalb bewegter elektrischer Massen* (Boltzmann-Festschrift S. 678—686. 1904). — Der Verf. geht aus von den Boltzmannschen Integralen der Maxwellschen Gleichungen, denen allgemeine Gültigkeit zugeschrieben wird.

$$P = -\frac{\partial U}{\partial x} - \frac{1}{\mathfrak{B}}\frac{\partial F}{\partial t}; \quad Q = -\frac{\partial U}{\partial y} - \frac{1}{\mathfrak{B}}\frac{\partial G}{\partial t};$$

$$R = -\frac{\partial U}{\partial z} - \frac{1}{\mathfrak{B}}\frac{\partial H}{\partial t},$$

$$\alpha = \frac{\partial G}{\partial z} - \frac{\partial H}{\partial y}; \quad \beta = \frac{\partial H}{\partial x} - \frac{\partial F}{\partial z};$$

$$\gamma = \frac{\partial F}{\partial y} - \frac{\partial G}{\partial x},$$

wobei

$$U = \int \frac{\sigma \frac{\partial \omega}{\partial t}}{r} d\tau; \quad F = \int \frac{\sigma c_x \frac{\partial \omega}{\partial t}}{\mathfrak{B} r} d\tau;$$

$$G = \int \frac{\sigma c_y \frac{\partial \omega}{\partial t}}{\mathfrak{B} r} d\tau; \quad H = \int \frac{\sigma c_z \frac{\partial \omega}{\partial t}}{\mathfrak{B} r} d\tau,$$

$$\omega = t - \frac{r}{\mathfrak{B}}.$$

P, Q, R bez. α, β, γ sind die Komponenten der elektrischen bez. magnetischen Kraft, c ist die Geschwindigkeit eines Volumteilchens mit der elektrischen Dichte σ, $\mathfrak{B}$ die Lichtgeschwindigkeit im freien Äther, r bedeutet den Abstand des Teilchens vom Aufpunkte zu der Zeit, in der dasselbe in seine Lage zur Zeit t, die elektromagnetische Störung zum Aufpunkt gelangt ist.

Das skalare Potential U und die Vektorpotentiale F, G, H sind mit den Wiechertschen Integralen der Lorentzschen Gleichungen identisch (Arch. Néerl. (2) 5, S. 549. 1900); diese werden aus den Potentialen in zwei Formen gewonnen, erstens für ein ruhendes Koordinatensystem, zweitens für ein mitbewegtes Koordinatensystem. Gans.

---

18. ***D. B. Brace.*** *Über Doppelbrechung in Materie, welche sich durch den Äther bewegt* (Boltzmann-Festschrift, S. 576–584. 1904). — Die Frage, ob die Veränderung der Dimensionen der Materie, welche nach der Hypothese von Lorentz und Fitzgerald die Bewegung derselben durch den Äther begleitet, Doppelbrechung zur Folge hat, ist bereits von Rayleigh (Beibl. 27, S. 540) aufgeworfen und mit nein beantwortet worden. Die diesbezügliche Versuchsanordnung ist vom Verf. verfeinert worden; er arbeitet mit einem Lichtstrahl, der eine Strecke von 30 m in Wasser zurücklegt, welche gegen den Meridian verschieden orientiert werden kann. Obwohl eine äußerst empfindliche Methode angewendet wird, um die geringste Doppelbrechung zu konstatieren, wird nichts dergleichen beobachtet. Und zwar müßte der erwartete Effekt 1600 mal so groß als der mögliche Beobachtungsfehler sein. (Bei Rayleigh war dieses Verhältnis nach dem Verf. nur 50.)

Hl.

---

19. ***A. V. Bäcklund.*** *Über elektrische Strömungen in zylindrischen Leitern* (Boltzmann-Festschrift, S. 224—232. 1904). — Es werden die „Eigenströme“ in einem zylindrischen Leiter — das sind Ströme, die einmal in einem zylindrischen Leiter erregt, sich dort eine längere Zeit erhalten können — und vor allem der Einfluß einer magnetischen Kraft parallel der Zylinderachse untersucht; sowohl, wenn sich der Zylinder in Luft befindet, als auch, wenn er von einer koaxialen leitenden Hülle umgeben ist. Und zwar geht der Verf. dabei von einer verallgemeinerten Form der Maxwellschen Gleichungenaus, die er bereits früher (Beibl. 24, S. 210; 28, S. 196) aufgestellt hat.

Hl.

---

20. ***G. Picciati.*** *Über den Einfluß fester dielektrischer Körper auf das durch elektrische Konvektion erzeugte Magnetfeld* (Rend. R. Acc. dei Linc. 13, S. 181—185. 1904). — Die Herren Crémieu und Pender hatten das negative Resultat des Hrn. Crémieu beim Nachweis des durch elektrische Konvektion erzeugten Magnetfeldes durch Störungen infolge der dielektrischen Schichten zur besseren Isolation auf den festen und beweglichen Kondensatorplatten erklärt (J. de Phys. (4) 2, S. 641—666. 1903; Beibl. 28, S. 114). Hr. Vasilesco-Karpen hatte dann experimentell gezeigt, daß ein solcher störender Einfluß der dielektrischen Schichten nicht vorhanden ist (J. de Phys. (4) 2, S. 667—677. 1903; Beibl. 28, S. 114). Nachdem Hr. Levi-Civita das elektromagnetische Feld berechnet hat für den Fall, daß eine elektrische Ladung parallel einer leitenden Fläche sich bewegt (vgl. das nachstehende Referat), zeigt der Verf., daß eine dünne Schicht eines festen Dielektrikums auf der leitenden Fläche theoretisch keine Änderung im elektromagnetischen Felde ergibt, wenigstens nicht, wenn man sich auf „Größen zweiter Ordnung“ beschränkt.

Gans.

---

21. ***T. Levi-Civita.*** *Über das elektromagnetische Feld, welches durch die gleichförmige Bewegung einer elektrischen Ladung parallel zu einer unendlich großen leitenden Ebene erzeugt wird* (N. Cim. (5) 6, S. 141—185. 1903). — Teilweise gekürzte Darstellung einer bereits in den Ann. de la faculté d. sciences de Toulouse (3) 4, 1902 erschienenen Arbeit. Das genannte Problem ist für die Diskussion der zum Nachweis

des Rowlandeffektes unternommenen Versuche von großer Wichtigkeit. Das erste Kapitel behandelt in allgemeiner Weise die Theorie des retardierten (skalaren und Vektor-)Potentials; es wird nach einer einfachen Methode gezeigt, wie dasselbe den Übergang von den älteren zur neuen Theorie des Elektromagnetismus vermittelt und welche Bedeutung ihm als allgemeinem Integral der Hertzschen Gleichungen zukommt. Das zweite Kapitel enthält die Transformation der retardierten Potentiale für den Fall einer Translation der Ladungen; u. a. wird das Wiechertsche Elementargesetz abgeleitet. Das dritte Kapitel behandelt die Lösung des vorgelegten Problems. Unter Vernachlässigung von Größen, die in allen realisierbaren Fällen äußerst klein sind, ergibt sich folgendes Resultat: Auf die elektrische Kraft übt die leitende Ebene eine vollständige Schirmwirkung aus (wie bei einer ruhenden Ladung); die magnetische Kraft erreicht jenseits der leitenden Ebene nur den Bruchteil $1/(1+\sqrt{1+h^2})$ ihres Betrages bei Abwesenheit der leitenden Ebene. Dabei ist h der Leitfähigkeit proportional, in realisierbaren Fällen etwa von der Größenordnung der Einheit. Eine unendlich gut leitende Ebene würde eine vollständige magnetische Schirmwirkung ausüben. Hl.

---

22 u. 23. ***F. Koláček.*** *Über die ponderomotorischen Kräfte, welchen ein homogenes Dielektrikum in einem veränderlichen elektromagnetischen Felde unterworfen ist* (Physik. ZS. 5, S. 45—47. 1904). — ***R. Gans.*** *Dasselbe* (Ebenda, S. 162—164). — Die erstgenannte Arbeit enthält eine Diskussion des Resultates der Versuche von J. B. Whitehead jr. (Beibl. 27, S. 64). Der negative Charakter desselben ist nicht, wie Whitehead meint, im Widerspruch mit der Maxwellschen Theorie. Denn dieselbe fordert nicht nur eine ponderomotorische Wirkung des magnetischen Feldes auf Träger elektrischer Ströme (hier sind es Verschiebungsströme), sondern — und das hat Whitehead übersehen — auch eine ponderomotorische Wirkung des elektrischen Feldes auf den Träger magnetischer (Verschiebungs-) Ströme. Und diese beiden Wirkungen müssen sich bei der Versuchsanordnung von Whitehead gerade gegenseitig (im Mittel) aufheben. — Zum Schluß schlägt Koláček ein Experiment vor, bei dem ein Dielektrikum der Wirkung eines

konstanten elektrischen und eines variablen magnetischen Feldes ausgesetzt werden soll. Nach der Maxwellschen Theorie sei in diesem Falle eine ponderomotorische Wirkung zu erwarten, nicht aber nach der Lorentzschen. — Gegen diese letztere Behauptung wendet sich nun Gans in der zweitgenannten Arbeit und zeigt, daß in diesem Falle auch nach der Lorentzschen Theorie eine ponderomotorische Wirkung zu erwarten sei, welche allerdings nur den Bruchteil $\varepsilon - 1 / \varepsilon$ der Wirkung erreicht, welchen die Maxwellsche Theorie fordert, wobei ε die Dielektrizitätskonstante ist. Eine experimentelle Entscheidung hält der Verf. bei unseren jetzigen Mitteln für unmöglich.
Hl.

---

24. ***F. Wenner.*** *Eine Methode zur Vergleichung kleiner Widerstände* (Phys. Rev. 17, S. 384. 1903). — Die beiden zu vergleichenden stabförmigen Leiter werden an ihren Enden durch Metallbügel verbunden. Dann werden auf ihnen vier Punkte aufgesucht, die der Bedingung der Wheatstoneschen Brücke genügen, davon drei auf dem bekannten Widerstand. Verschiebt man nun letztere um das gleiche gemessene Stück, so muß der vierte Kontakt auf dem zu messenden Stab um einen Betrag gleichen Widerstandes verschoben werden, damit die Brücke wieder stromlos wird. Aus dieser Verschiebung folgt der Widerstand pro Längeneinheit. Bdkr.

---

25. ***E. Hopius.*** *Abhängigkeit der elektrischen Leitfähigkeit des Selens von dem Beleuchtungsgrade* (J. d. russ. phys.-chem. Ges. 35, Phys. T., S. 581—583. 1903). — Eine in den Stromkreis eines Akkumulators geschaltete Selenzelle wurde in Entfernungen von 10—200 cm mittels einer Hefnerlampe, eine andere mittels einer Nernstlampe belichtet. Die Galvanometerangaben zeigten sich hierbei, nach Abzug der Ablesung für Dunkelheit, direkt proportional der Kubikwurzel aus dem Beleuchtungsgrade. H. P.

---

26. ***L. Anzel.*** *Über die Änderungen des elektrischen Widerstandes unter dem Einflusse des Lichtes auf Stoffe außer Selen, z. B. Ruß, Tellur, Metall etc.* (ZS. f. Elektrochem. 9, S. 695—696. 1903). — Die elektrische Leitfähigkeit des Rußes ist weniger empfindlich gegen das Licht als die des Selens.

Wird das Selen mit Ruß bedeckt, so ist die Empfindlichkeit größer als die der beiden Körper für sich. Bei Ruß und Selen wirken Wärme und Licht in gleichem, bei Tellur und dünnen Metallblättchen in entgegengesetztem Sinne. Der Verf. erörtert die Theorie und die Anwendbarkeit für radiophonische Empfänger. J. B.

---

27. **K. Baedeker.** *Über einen Versuch, eine Einwirkung ultravioletten Lichtes auf den elektrischen Widerstand der Metalle zu finden* (Leipz. Ber. 55, S. 198—199. 1903). — Dünne Metallschichten — auf Glas eingebrannte Platinspiegel und ein aus einer SbH_3-Flamme niedergeschlagener Antimonspiegel — wurden dem Lichte des 1—2 cm langen zwischen Aluminiumelektroden überspringenden Funkens eines großen Induktoriums ausgesetzt und ihr Widerstand vor und nach Entfernung einer dazwischen geschalteten Glasplatte in einer empfindlichen Brückenkombination gemessen. Der Einfluß der Erwärmung wurde durch einen gegen die Metallschicht gerichteten Luftstrom beseitigt. Es wurde keinerlei Wirkung der Bestrahlung beobachtet, obwohl eine Widerstandsänderung von $^1/_{2000}$ Proz. noch hätte wahrgenommen werden können. W. K.

---

28. **K. Regner.** *Über die Frage der Widerstandsänderung von wässerigen Salzlösungen durch Bestrahlung* (22 S. Diss. Greifswald 1903; Physik. ZS. 4, S. 862—865. 1903). — Es wird untersucht, ob sich ein der Ionisation der Gase durch Strahlen verschiedener Art analoger Effekt bei Flüssigkeiten zeigt. Zwei Flüssigkeitszellen, deren eine bestrahlt werden konnte, wurden zu dem Zweck in einer Wheatstoneschen Brücke mit Wechselstrom und Telephon verglichen, wobei Widerstandsänderungen von 0,1 Proz. noch mit Sicherheit erkannt werden konnten. Ultraviolettes Licht, Röntgen- und Kathodenstrahlen wurden in ihrer Wirkung auf Salzlösungen und auf eine Lösung von Hofmanns Violett untersucht; es waren Maßregeln getroffen, daß stets die ganze Lösungsschicht durchstrahlt wurde und Wärmewirkungen tunlichst ausgeschlossen waren. In allen Fällen blieb nun der Effekt unterhalb der Genauigkeitsgrenze von 0,1 Proz. Dies Resultat steht damit im Gegensatz zur Arbeit von Cunningham (Cambridge Proc. 11, S. 431—433.

1902; Beibl. 27, S. 81), der mit Röntgenstrahlen bei Hofmanns Violett bis zu 3,7 Proz. Widerstandsabnahme gefunden hatte. — Schließlich wurde noch die Leitfähigkeit fluoreszierender Lösungen (Eosin etc.) während der Fluoreszenz untersucht. Sie zeigte sich wieder innerhalb 0,1 Proz. gleich der der nicht fluoreszierenden Lösung. Bdkr.

---

29. **Ph. A. Guye.** *Physikalisch-chemische Untersuchungen über die Elektrolyse von Alkalichloriden. I. Elementare Theorie der Elektrolyseure mit Diaphragmen* (Arch. de Genève (4) **16**, S. 652—669. 1903; ZS. f. Elektrochem. **9**, S. 771. 1903; J. phys. chim. **1**, S. 121—151 u. 212—226. 1903). — Die Beibl. 28, S. 125 besprochene Arbeit wird teils neu veröffentlicht, teils ergänzt. Es werden Versuche mitgeteilt, welche die vom Verf. aufgestellte Formel bestätigen. Außerdem werden Rechnungen über die Abhängigkeit der Ausbeute von Stromstärke, Zeit, Konzentration und Größe des Elektrolysiergefäßes gebracht. J. B.

---

30. **F. Peters.** *Die elektrolytische Bildung von Bleisuperoxyd aus metallischem Blei* (CBl. f. Akk. u. Elemk. 4, S. 273—275, 285—287. 1903). — Als Fortsetzung der Beibl. 27, S. 174 besprochenen Arbeiten wurde die Formation positiver Akkumulatorenplatten in verschiedenen Lösungen und Lösungsgemischen anderer Salze versucht. J. B.

---

31. **H. Euler.** *Über komplexe Ionen des Zinks und Kadmiums* (Chem. Ber. **36**, S. 3400—3406. 1903). — Durch Bestimmung der E.M.K. von Zink- und Kadmiumelektroden in ammoniakalischen und cyankalischen Lösungen von Zink- und Kadmiumoxyd wurde unter Anwendung der Nernstschen Formel die Konzentration der freien $Zn^{\cdot\cdot}$- und $Cd^{\cdot\cdot}$-Ionen bestimmt und daraus die Dissoziationskonstante der Komplexe $Zn(NH_3)_4^{\cdot\cdot}$ und $Cd(NH_3)_4^{\cdot\cdot}$ sowie $Zn(CN)_4''$ und $Cd(CN)_4''$ berechnet. Während die Stabilität der Anionen $Zn(CN)_4''$ und $Cd(CN)_4''$ annähernd gleich ist, übersteigt die Stabilität der komplexen Zinkammoniakionen die der entsprechenden Kadmiumammoniakionen um das 100-fache.

Nach der Abegg-Bodländerschen Elektroaffinitätsregel sollte bei gleichwertigen Metallen die Komplexbildung um so

vollständiger sein, je edler das Metall ist. In 5 vom Verf. zusammengestellten Fällen erwies sie sich bei 4 als ungültig.

J. B.

32. **J. Billitzer.** ***Versuche mit Tropfelektroden und eine weitere Methode zur Ermittelung absoluter Potentiale*** (Wien. Anz. 1903, S. 219). — Zur Kontrolle einer älteren Bestimmung absoluter Potentiale (Beibl. 27, S. 273 u. 1120) wird die in der Nähe des Zerstäubungspunktes einer Tropfelektrode erzeugte Änderung der Merkuroionenkonzentration näher studiert. Die neuen Messungen bestätigen das frühere Resultat. Einige unerwartete und sonderbare Nebenerscheinungen werden näher verfolgt und erfahren eine Erklärung.

J. B.

33. **J. Billitzer.** *Zur Theorie der kapillarelektrischen Erscheinungen* (Wien. Anz. 1903, S. 219). — Es werden die Ströme beobachtet, die bei der Dehnung oder Verkleinerung einer Quecksilberoberfläche entstehen. An zwei Punkten findet eine Umkehr ihres Sinnes statt: 1. wenn Quecksilber das Maximum der Oberflächenspannung besitzt, 2. bei ca. — 0,4 Volt. Die zweite Umkehr erfolgt in erwartetem Sinne, die erste aber nicht. In analoger Weise werden die Ströme beobachtet, die zwischen Quecksilber in ruhenden und Quecksilber in fließenden Elektrolyten auftreten, hier erfolgt die Umkehr nur einmal und bei — 0,4 Volt. Allgemeine Betrachtungen bilden den Schluß dieser Studie.

J. B.

34. **J. Scobai.** *Experimentelle Studien über die Reproduzierbarkeit der elektromotorischen Kräfte einiger starker Oxydationsmittel* (ZS. f. Elektochem. 9, S. 879—887. 1903). — Die an Elektroden in starken Oxydationsmitteln sich abspielenden Reaktionen sind zwar praktisch nicht umkehrbar, da jedoch die das Potential liefernden Reaktionen sich in bestimmter Weise vollziehen, so lassen sich auch konstante Potentialwerte erhalten. Messungen wurden nach der Kompensationsmethode an Mangandioxyd, Kaliumpermanganat, Chromtrioxyd und Natriumpersulfat in Schwefelsäure von normaler bis höchster Konzentration mittels verschiedener Elektroden ausgeführt. Im allgemeinen wurden nach kurzer Zeit konstante und reproduzierbare Werte erhalten, welche nur sehr wenig vom

Elektrodenmaterial und Schütteln der Lösung abhängig waren. Letzteres zeigte nur bei der Chromsäure einen geringen Einfluß. Die Potentiale von Persulfat und Caroscher Säure waren nicht immer konstant zu erhalten. J. B.

---

35. ***H. S. Carhart.*** *Festlegung der Einheit der elektromotorischen Kraft* (Trans. Amer. Inst. Electr. Eng. 20, S. 1399—1405. 1903). — In einem vor dem American Institute of Electrical Engineers gehaltenen Vortrage hegt der Verf. gegen die Methode der Technischen Reichsanstalt, welche die Einheit der E.M.K. durch Aufstellung von Einheiten für Widerstand und Stromstärke festgelegt hat, deswegen Bedenken, weil die E.M.K. von Clark- und Kadmiumzellen sich genauer bestimmen läßt, als das Äquivalentgewicht von Silber. Er schlägt vor, eine Kommission zu erwählen, welche bestimmte Angaben über die Herstellung eines Kadmiumelementes machen und durch Bestimmung seiner E.M.K. die Einheit festlegen soll. In der Diskussion wies Sharp darauf hin, daß mit Hilfe des Normalelementes und Potentiometern sich auch die Einheit der Stromstärke leicht reproduzieren läßt, Hering schlug vor, das Element mit gesättigter Kadmiumsulfatlösung als Westonelement zu bezeichnen und dem mit ungesättigter keinen bestimmten Namen zu geben. Die Direktoren des Institutes wurden zu Mitgliedern der vorgeschlagenen Kommission erwählt. J. B.

---

36. ***H. E. Patten und W. R. Mott.*** *Experimentelle Bestimmung der Einzelpotentiale der Alkalimetalle Natrium und Kalium* (S.-A. aus Electrochem. Industry, S. 317—323. 1903). — Unter Anwendung gewisser Vorsichtsmaßregeln gelang es die Potentiale von Natrium- und Kaliumelektroden auch gegen wässerige Lösungen direkt zu messen. Die E.M.K. von Kalium gegen *n*. KCl-Lösung beträgt in Ostwaldscher Zählung ε_c = ca. 2,33, die von Natrium gegen *n*. NaCl-Lösung ca. 2,14 Volt. Die Werte unterscheiden sich nicht viel von den in nichtwäßrigen Lösungen gefundenen. Die aus der Bildungswärme der Salze und dem Potential der Zersetzungsspannung an der Anode berechneten Werte stimmen gut mit den gefundenen überein. Das wahre Potential derjenigen unedlen Metalle, welche (wahrscheinlich infolge der Bildung eines haftenden Häutchen an

der Oberfläche) mit Wasser nicht unter Wasserstoffentwickelung reagieren, läßt sich nicht in einwandsfreier Weise bestimmen.

J. B.

37. ***H. E. Patten* und *W. R. Mott*.** *Einzelpotentiale von Zink in wässerigen Lösungen* (S.-A. aus Third General Meeting of the Amer. Electrochem. Soc. at N. York City, S. 317—345. 1903). — In einer sehr großen Anzahl von Lösungen und Lösungsgemischen sind Potentiale und Zersetzungsspannungen gemessen. Die Ergebnisse werden sehr eingehend diskutiert. Da jedoch hier auf Einzelheiten nicht eingegangen werden kann und Ref. keinen wesentlich neuen Gesichtspunkt entdeckt hat, so sei auf das Original verwiesen. J. B.

38. ***M. Berthelot*.** *Elemente mit mehreren verschiedenen Flüssigkeiten und gleichen Metallelektroden* (C. R. 137, S. 421—430. 1903). — Fortführung der Arbeiten, auf welche Beibl. 28, S. 130 hingewiesen ist. J. B.

39. ***R. Lorenz*.** *Elektrizität direkt aus Kohle* (Mitt. phys. Ges. Zürich 1903, No. 5, S. 11—26). — Der Verf. zeigt zunächst, daß für die E.M.K. galvanischer Elemente die Thomsonsche Regel nicht gültig ist und bespricht an einfachen Beispielen die Helmholtzsche Formel. Im Anschluß daran wird eine Berechnung der E.M.K. der Kohlenstoff–Sauerstoffkette gebracht und die Versuche diese nutzbar zu machen, sowie die Gründe des Mißlingens und die Aussichten auf Erfolg geschildert.

J. B.

40. ***O. Schmidt*.** *Über alkalische Akkumulatoren* (Mitt. phys. Ges. Zürich 1903, S. 35—43). — In den alkalischen Akkumulatoren, bei denen Oxyde von Zink, Kadmium oder Eisen als negative, solche von Kupfer, Nickel, Quecksilber oder Silber als positive Elektroden dienen, ändern sich außer Verschiebung der Wasserkonzentration an den Elektroden keine Bestandteile des Elektrolyten, Diffusionsvorgänge fallen entsprechend weniger ins Gewicht, die Kapazität ist daher weniger von der Entladungsgeschwindigkeit abhängig. Das Oxyd des edleren Metalls muß in der Lauge vollständig unlöslich sein, weil sich diese sonst auf der anderen Elektrode niederschlägt, sich hier ein kurzgeschlossenes Element bildet, welches Ent-

ladung und Zerstörung der Platte bewirkt. Die Oxyde lassen sich nicht in gleicher Weise wie beim Blei durch Abbinden auf der Elektrode festhalten oder aus dem betreffenden Elektrodenmetall durch längeren Stromdurchgang in haftender Form erzeugen, sondern es ist nötig, sie mechanisch in taschenförmigen Trägern festzuhalten. Zur Erhöhung der Leitfähigkeit der negativen Platte setzt Edison Graphit oder Quecksilber zu. Die Wiederladung bietet oft Schwierigkeiten, besonders beim Eisen, welches leicht passiv wird. Nach neuen Angaben sind pro Kilogramm Akkumulatorengewicht bei Edisonschen Nickel–Eisen-Akkumulator 25, beim Bleisammler 12, beim Kupfer–Zinkakkumulator 18 Wattstunden Kapazität zu erhalten.

J. B.

---

41. **F. v. Lepel.** *Die Oxydation des atmosphärischen Stickstoffs durch elektrische Entladungen* (Chem. Ber. **36**, S. 1251 —1258. 1903). — Der Verf. hat zur Oxydation des Stickstoffs Lichtbogen von ca. 2000 Volt und etwa 0,016—0028 Amp., welcher durch Transformation eines mit Wehneltunterbrecher unterbrochenen Gleichstromes von 65 Volt erhalten war, benutzt und besonders den Einfluß des Elektrodenmaterials und in den Lichtbogen in feiner Zerstäubung eingespritzter Flüssigkeiten, meist Salzlösungen untersucht. Als Anode diente am besten eine Spitze, als Kathode eine Fläche. Die Ausbeuten sind in hohem Grade von der in dem Lichtbogen befindlichen Substanz abhängig, bestimmte Gesetzmässigkeiten sind jedoch nicht ermittelt.

J. B.

---

42. **F. v. Lepel.** *Die Bindung des atmosphärischen Stickstoffs, insbesondere durch elektrische Entladungen* (42 S. Greifswald, J. Abel, 1903). — Der Verf. ist als einer der eifrigsten Forscher zur Lösung des Problems der Stickstoffbindung bekannt. In vorliegender Broschüre hat er die wirtschaftliche Bedeutung und die Ergebnisse, welche durch die Versuche verschiedener Forscher gewonnen sind, in elementarer Weise geschildert. Die Einteilung ist folgende: I. Bakteriologische Forschungen. II. Chemische Erscheinungen. III. Bindung des Stickstoffs durch elektrische Entladungen. IV. Funken und Flammen. V. Eigene Versuche. VI. Wirtschaftliches. VII. Vegetationsversuche. Wenn auch der Verf. die Untersuchungen

anderer Forscher (z. B. von A. Frank über das Calciumcyanamid) verhältnismäßig kurz behandelt, so kann doch das Büchlein zur Orientierung auf diesem wichtigen Gebiet bestens empfohlen werden. J. B.

43. ***J. de Kowalski.*** *Herstellung von Salpetersäure durch elektrische Entladungen* (Soc. intern. des Electriciens; Extrait du Bull. (2) 3. 7 S. Paris, Gauthier-Villars, 1903). — Nach den vom Verf. in Gemeinschaft mit M. Moscicki ausgeführten Versuchen stieg beim Durchschlagen eines Wechselstromlichtbogens durch Luft die Ausbeute an oxydiertem Stickstoff relativ gerechnet mit der Stromstärke. Die beste Energieausbeute — 52—55 g Salpetersäure pro Kilowattstunde — wurde bei einem Strom von 0,05 Amp., 50 000 Volt und einer Periodenzahl von 6000—10 000 pro Sekunde erhalten. Die Art der als vorteilhaft erkannten Schaltung mit Transformatoren und Kondensatoren ist näher beschrieben.

J. B.

44. ***W. Muthmann und H. Hofer.*** *Über die Verbrennung des Stickstoffs zu Stickoxyd in der elektrischen Flamme* (Chem. Ber. 36, S. 438—453. 1903). — Mit Wechselstrom von 2000—4000 Volt und 0,05—0,15 Amp. wurde zwischen Platinelektroden in einer Entfernung bis 8 cm ein Lichtbogen gebildet. Hierbei verbrennt der Luftstickstoff unter Bildung einer großen ruhig brennenden Flamme, bez. zersetzt sich das Stickoxyd bis zu einer bestimmten Konzentration. Da sich in der Flamme ein stationärer Zustand einstellt, wird beim langsamen Durchblasen von Luft die Ausbeute an oxydiertem Stickstoff dem Gasstrome proportional. In der durchgeblasenen Luft befand sich bei einer Elektrodenentfernung von 0,4 cm 6,7 Vol.-Proz., von 1,0 cm 4,3 Vol.-Proz. und von 1,5 cm 3,7 Vol.-Proz. Stickoxyd. Die Verf. sind der Meinung, daß es sich bei dem Prozeß um eine rein thermische Wirkung handelt, indem sich im Lichtbogen das dieser Temperatur entsprechende Gleichgewicht der Reaktion $N_2 + O_2 \rightleftarrows 2\,NO$ einstellt, während bei den niederen Temperaturen die Reaktion viel zu langsam erfolgt, so daß im Gasstrom die dem Gleichgewicht der Lichtbogentemperatur entsprechende Konzentrationen der Gase erhalten werden. Versuche, die Temperatur

zu bestimmen (Schmelzen von Platin und Porzellan, Zerfall des Kohlendioxyds) ließen erkennen, daß diese nicht unter 1800° liegt. Für die Reaktionskonstante

$$K = \frac{c_{N_2}\, c_{O_2}}{(c_{NO})^2}$$

sind für 1825° 87,8, 1800° 118, 1590° 1426 berechnet.

Um 30 g Stickoxyd aus Luft gewöhnlicher Temperatur herzustellen, sind 417 660 cal erforderlich, wobei nur 21 600 cal von der Reaktion selbst verbraucht werden, während das übrige zum Erwärmen des Gases dient. Unter Ansetzung der Pferdekraftstunde zu 2 Pfg. berechnen sich die Energiekosten für Herstellung 1 Kilo 100 proz. Salpetersäure zu 16 Pfg., während der Marktpreis 70 Pfg. ist. Versuche mit komprimierter Luft versprechen günstigere Resultate. J. B.

---

45. ***K. Przibram.*** *Über die Entladung in Gasgemischen* (Physik. ZS. 4, S. 842—845. 1903). — In ihrem ersten Teil ist die Mitteilung identisch mit der Beibl. 28, S. 319 referierten Arbeit. Im zweiten Teile werden die Kurven, die den Zusammenhang zwischen Potentialdifferenz und Mischungsverhältnis geben, namentlich für kleine Beimengungen, genauer verfolgt. Es zeigte sich, daß Lage und Wert des positiven Minimums und des negativen Maximums für verschiedene Spitzen verschieden ausfallen. Der Verf. studierte auch die Funkenentladung zwischen Al-Platten in einem Gemisch von Luft und CO_2, sowie von H und CO_2, konnte jedoch kein Minimum in der Kurve, welche die Änderung der Potentialdifferenz mit der Zusammensetzung gibt, auffinden. Es wurden auch Versuche mit Messingkugeln von 13 mm, Al-Drähten von 1,8 mm und Platindrähten von 0,54 mm Durchmesser als Elektroden verwandt und in Luft—Kohlensäuregemischen die Funkenentladung untersucht. Es konnte, ausgenommen für längere Funken, in reinem CO_2 kein Heruntergehen der Potentialdifferenz unter den Wert für Luft beobachtet werden.

S. G.

---

46. ***J. de Kowalski.*** *Über die gleitenden Entladungen* (C. R. 137, S. 1246—1249. 1903). — Eine Glasplatte 40×40 cm

groß und 0,25 cm dick, war auf der einen Seite mit Stanniol bedeckt, auf der anderen gut poliert. Der Stanniolbelag, sowie die Mitte der freien Seite wurden durch Platinspitzen mit je einem Pol eines Wechselstromerzeugers hoher Spannung verbunden. Es zeigte sich, daß der Radius der entstehenden Lichtenberg'schen Figuren ziemlich der angelegten Potentialdifferenz proportional ist. Versuche mit oder ohne Stanniolbelag, sowie mit Paraffinierung der einen Seite ergaben, daß die Entladungen am leichtesten vor sich gehen, wenn die eine Oberfläche leitend gemacht ist. S. G.

---

47. *W. Lietzau. Beiträge zur Kenntnis der disruptiven Entladung* (41 S. Diss. Freiburg i/Schweiz, 1903; Mitteil. d. Naturf. Ges. Freiburg Bd. 1, 1903). — Die Untersuchung beschäftigt sich hauptsächlich mit dem Studium der Gleitfunken, die auftreten, wenn z. B. in die Entladungsbahn des Funkens ein festes Dielektrikum eingeschaltet wird. Von der Sekundärspule des Induktoriums führten Drähte nach starken Messingstäben, von denen der eine an seinem Ende eine Platinspitze (+), der andere eine Kugel (—), gewöhnliche Stahlkugeln von 9,2 mm und 14,2 mm Durchmesser, oder Messingkugeln von 20 mm und 21 mm Durchmesser, trug. Das Dielektrikum war so angeordnet, daß die Platten sowohl wagrecht wie senkrecht getroffen wurden. Untersucht wurden: paraffiniertes Papier (gelbblank), reinstes Paraffin, Hartgummi, Vulkanfiber, Glas und Glimmer. Es ergibt sich für diese Dielektrika immer das gleiche Verhältnis der Länge der Gleitfunkenstrecke zu einer parallel geschalteten Luftfunkenstrecke. War das Dielektrikum auf der einen Seite mit Stanniol belegt, so ergab sich eine ziemliche Proportionalität zwischen dem Radius der Lichtenbergschen Figur und der sekundären Spannung. Es zeigt sich auch, daß die Gleitfunkenbahn den metallisch belegten Weg im allgemeinen bevorzugt und daß durch den Belag überhaupt die Entladung erleichtert wird. Schließlich enthält die Arbeit noch eine Untersuchung verschiedener Papiersorten auf dielektrische Festigkeit. Erwähnt sei, daß eine Anzahl guter Tafeln nach photographischen Aufnahmen der Entladungen die Arbeit begleiten. S. G.

---

48. **S. Sheldon.** *Einige Versuche mit Holtz-Influenzmaschinen* (Elektr. Rev. 44, S. 251—253. 1904). — Der Verf. untersucht den Zusammenhang zwischen Umdrehungsgeschwindigkeit und Stromstärke bei Holtzschen Maschinen, und findet, daß bei konstanter Umdrehungsgeschwindigkeit die Holtzmaschine, unabhängig vom Abstand der entladenden Spitzen, einen Strom konstanter Stärke gibt. Werden hier Unstetigkeiten und Schwankungen beobachtet, so liegt dies an Verlusten, die außerhalb der vorgezeichneten Entladungsbahn vor sich gehen. S. G.

---

49. **W. Biegon v. Czudnochowski.** *Zwei Beobachtungen eigenartiger Bewegungserscheinungen am freien Kohlelichtbogen* (Physik. ZS. 4, S. 845—848. 1903). — Der Verf. beobachtet bei dem Wechselstrombogen (ungefähr 35 Volts bei 10 Amp.) konstante Rotationen des Bogens um den Rand der Kohlen herum. Die Rotation geschah im Sinne des Uhrzeigers und die Dauer eines Umlaufs betrug 15—17 Sekunden. Der Verf. glaubt diese Rotationen hervorgerufen durch die Wirkung des Erdfeldes auf den durch Jamin und Maneuvrier in einem solchen Bogen beobachteten Gleichstrom. Am Gleichstrombogen hat er langsame Pulsationen des Bogens beobachtet, die sich durch Formänderungen und damit verbundene Stromschwankungen kundgeben. S. G.

---

50. **W. Mitkiewicz.** *Zur Frage nach dem Mechanismus des Voltabogens* (J. d. russ. phys.-chem. Ges. 35, Phys. T., S. 507—523. 1903). — Auf Grund der Versuche von Mrs. Ayrton, Luggin u. a., sowie seiner eigenen Versuche kommt der Verf. zu dem Schlusse, daß der Hauptvorgang im Voltabogen sich an der Kathode abspielt und man sich denselben folgender Art vorstellen kann. Unter der Einwirkung elektrischer Kräfte reißen sich von der Kathode negativ geladene materielle Teilchen los, welche gegen die Anode prallen, dieselbe erhitzen und einen Druck auf sie ausüben. Geht der Lichtbogen zwischen einer vertikal gestellten Kohle und einer horizontalen Quecksilberfläche über, so bilden sich auf letzterer kleine Erhebungen von $^1/_2$ bis 1 mm Höhe, falls die Kohle als Anode dient. Ist dagegen die Quecksilberfläche selbst Anode, so bilden sich auf

ihr Vertiefungen von 3 bis 7 mm Durchmesser, je nach der zur Anwendung kommenden Stromstärke. Ruft man ebensolche Vertiefungen durch einen Luftstrom hervor, der durch eine Kapillarröhre gegen die Quecksilberfläche geblasen wird und berechnet hiernach das Verhältnis (e/m) der Ladung eines negativen Teilchens zu seiner Masse, so findet man Größen von derselben Ordnung, wie J. Thomson, Kaufmann, Simon, Wiechert u. a. für jenes Verhältnis gefunden haben. Ähnliche Resultate erhält man auch bei folgender Versuchsanordnung, welche einer von Dewar stammenden analog ist. Die Kohlen sind horizontal gestellt, der 3 mm weite Kanal im Innern der positiven Kohle kommuniziert unter Zwischenschaltung eines Luftreservoirs und Alkoholmanometers mit einer schwach geneigten Röhre, von welcher ein Heberrohr in ein Gefäß mit Schwefeläther führt. Sehr geringe Druckänderungen bringen hierbei eine bedeutende Verschiebung des Meniskus im Innern der erwähnten Röhre hervor. Bei ruhigem Brennen des Lichtbogens hängt der angezeigte Druck nur von dem elektrokonvektiven Vorgange ab, der sich im Lichtbogen abspielt.
H. P.

---

51. *J. Wertheim Salomonson. Messung der Frequenz sehr schneller Wechselströme* (Electrician 52, S. 126—128. 1903). — Der Verf. mißt die Frequenz der vom Duddellschen Flammenbogen gelieferten Wechselströme, indem er als Selbstinduktion die Primärspule eines Induktionsapparats ohne Eisenkern benutzt, dessen Sekundärspule durch eine variable Kapazität und ein Hitzdrahtampèremeter geschlossen ist. Werden im Primärkreis Wechselströme erzeugt, so rufen dieselben im Sekundärsystem einen Strom hervor, dessen Größe dann ein Maximum hat, wenn die Periode der Eigenschwingung des Sekundärkreises mit der Periode des Wechselstromes übereinstimmt. Erstere kann durch Veränderung der Kapazität variiert und gemessen werden für die Einstellung, die dem maximalen Ausschlag des Ampèremeters entspricht. Die Beobachtungen ergeben in Übereinstimmung mit photographischen Aufnahmen des Flammenbogens eine Frequenz von weit über 100 000.
A. Bck.

---

52. **O. M. Corbino.** *Über den Erzeugungsmechanismus der Duddelströme* (Assoc. elettrot. ital. Oktober 1903, S. 1—11). — Aus den Untersuchungen des Verf. über die Stromformen im Hauptkreis, im Bogenzweig und im Nebenzweig des Duddelschen Schwingungskreises geht in Übereinstimmung mit daran angeschlossenen allgemeinen Betrachtungen über die Wirkungsweise der benutzten Selbstinduktionen und Kapazitäten folgendes hervor: Die Stromkurve für den Nebenschluß ist im allgemeinen nicht sinusförmig, indem der dem Ladestrom entsprechende Ast bald ein Maximumerreicht, dann während kurzer Zeit geradlinig weiterläuft und erst für die Entladung Sinusform annimmt. Diese Dissymetrie ist um so ausgeprägter und die Periode um so länger, je kleiner die Intensität des Hauptstroms und je länger der Bogen ist. Die Erhöhung der Selbstinduktion und Steigerung der Hauptstromstärke nähert die Kurve der Sinusform. Das geradlinige Kurvenstück läuft der Achse parallel, wenn die Selbstinduktion der Hauptleitung groß ist. Während der diesem Stück entsprechenden Zeit sinkt der Strom im Bogen auf Null herab, so daß die Intensitätsänderung im Nebenschluß für diese Zeit mit einer entsprechenden Änderung im Hauptstrom zusammenfällt. A. Bck.

---

53. **O. M. Corbino.** *Über den singenden Bogen und seine stroboskopische Beobachtung* (Assoc. elettrot. ital. März 1903, S. 1—12). — Ascoli und Manzetti untersuchten den Bogen mit Hilfe einer drehbaren Scheibe, die in eine Zahl abwechselnd schwarzer und weißer Sektoren eingeteilt war und schlossen aus ihren Beobachtungen auf die Koexistenz zweier Oszillationen im Bogen, einer mit langsamer Periode und einer mit der aus der einfachen Schwingungsformel sich ergebenden Periode. Der Verf. zeigt durch eine einfache Rechnung, wie durch das Experiment, daß sich dieselben Erscheinungen auch mit einer einzigen Schwingung beobachten lassen und daß deshalb die stroboskopische Methode ungeeignet ist, Aufschluß zu geben über die Natur des Bogens. A. Bck.

---

54. **G. Granqvist.** *Über die Periode und die Phasendifferenz zwischen Strom und Spannung im singenden Flammenbogen* (Boltzmann-Festschrift S. 799—808. 1904). — Nach

neueren Untersuchungen steht fest, daß die Thomsonsche Formel zur Berechnung der Schwingungszahl des vom singenden Flammenbogen gelieferten Tons nicht genügt, da diese Zahl außer von der Kapazität und Selbstinduktion auch von der Länge des Lichtbogens und der Intensität des direkten Stromes abhängt. Der Verf. hat diese Abhängigkeit zum Gegenstand seiner Untersuchungen gemacht und einfache mathematische Ausdrücke hierfür gefunden, die sich durch das Experiment gut bestätigt haben. Wird über den konstanten Strom, der den Lichtbogen unterhält, ein periodischer Strom $a . \sin 2\pi n t$ gelagert, so resultiert eine periodische Änderung der Potentialdifferenz zwischen den Elektroden von der Größe

$$v = k . a \sin (2\pi n t - \Psi),$$

wo k der sogenannte Wechselstromwiderstand im Bogen ist. Wird nun angenommen, es sei so große Selbstinduktion in der Hauptleitung eingeführt, daß der Wechselstrom daselbst vernachlässigt werden kann, so führt die Betrachtung der Momentanwerte von Spannung und Stromstärke in der Leitung für das Zustandekommen eines Wechselstromes zu der einfachen Beziehung, daß $k . \cos \varphi = r$ sein muß; hierin ist r der Widerstand in der Kondensatorleitung und $\varphi = \Psi - \pi$ gesetzt. Es ist dies der mathematische Ausdruck für die von Duddell gefundene Tatsache, daß der in der Kondensatorleitung entstehende Wechselstrom dadurch erhalten wird, daß der Lichtbogen selbst einen Umformer bildet, der einen Teil des Gleichstromes in Wechselstrom umwandelt. Damit dieser letztere aufrecht erhalten werden kann, muß der Bogen Energie abgeben, um die in der Kondensatorleitung durch die Joulesche Wärme verlorene Energie zu ersetzen. Wird nämlich obige Gleichung beiderseits mit $a^2/2$ multipliziert, so bezeichnet das linke Glied die vom Bogen abgegebene Wechselstromenergie, und das rechte Glied die Joulesche Wärme in der Kondensatorleitung. Durch Einsetzen des sich aus den Konstanten des Stromkreises für φ ergebenden Wertes, resultiert schließlich als Bedingung für das Zustandekommen eines singenden Lichtbogens

$$k^2 = r^2 + \left(\frac{1}{2\pi n C} - 2\pi n L\right)^2,$$

$$\operatorname{tg} \varphi = \frac{1}{2\pi n C . r} - \frac{2\pi n L}{r}.$$

Diese Gleichungen geben ein Mittel, sowohl die Schwingungszahl n als auch die Phasenverschiebung φ zwischen Spannung und Strom im Lichtbogen zu berechnen. Wie einer Änderung des Wechselstromwiderstandes im Bogen eine Änderung der Schwingungszahl entspricht, ist aus der ersten Gleichung ersichtlich. Sie besagt, daß eine Vermehrung von k, d. h. eine Vermehrung der Bogenlänge oder eine Verminderung der Stromintensität eine Erniedrigung der Schwingungszahl bewirken, und umgekehrt. A. Bck.

---

55. *H. Siedentopf. Über eine neue Quecksilberbogenlampe* (ZS. f. Instrk. 24, S. 22—25. 1904). — Der Verf. beschreibt Einrichtung und Gebrauch einer neuen Quecksilberlampe, wie sie seit einiger Zeit von Zeiss hergestellt und gebraucht wird. Der Unterschied gegen die bisher üblichen Lampen beruht darin, daß nicht die Lichtemission eines Hg-Bogens, sondern eines Hg-Kraters benutzt wird. Die Anordnung des Quecksilbers geschieht nach Perot und Fabry in der koaxialzylindrischen Form. Oben ist die Lampe selbst durch eine evakuierte, geschlossene, aufgeschmolzene Glaskugel abgeschlossen. Dies beseitigt in Richtung der nutzbar gemachten Strahlung die störende Bildung von Hg-Tröpfchen, indem die innere Lampendecke vor Kühlung durch das äußere Kühlmedium bewahrt wird. Details und Gebrauchsweise sind im Original nachzulesen. S. G.

---

56. *J. Härdén. Induktion im Vakuum* (Physik. ZS. 5, S. 75—76. 1904). — Die Sekundärspule eines Transformators, der bei offener Wickelung 30000 Volts gibt, führte zu den inneren Belegungen zweier Kondensatoren, die sich durch eine Funkenstrecke entladen. Die äußeren Belegungen führen zu den Windungen einer Kupferlitze, die um eine Porzellantrommel gewickelt sind. In diese Porzellantrommel kann eine längere Glasröhre geschoben werden, die mit verschiedenen Substanzen gefüllt werden kann. Um das andere Ende dieser Glasröhre wird ein spiralförmig gewundenes, evakuiertes Glasrohr gelegt, die zwei 20 mm voneinander entfernte Quecksilbernäpfe aufweist, an die durch eingeschmolzene Platindrähte beliebige Gleichstromspannung angelegt werden kann. Es befindet sich

in der Glasröhre ein Gemisch von Magnetit mit ca. 20 Proz. reinem Eisenpulver. Wenn nun der Hochfrequenzapparat in Tätigkeit war, so genügte schon ein Anlegen von 125 Volt an die Quecksilbernäpfe der evakuierten Spirale, um das Auftreten des Lichtbogens zu veranlassen, was ohne die Tätigkeit des Transformators selbst bei 500 Volts nicht gelang. Der Verf. hält diese Tatsache für einen Beweis dafür, daß Induktionserscheinungen im Vakuum hervorgebracht werden können.

S. G.

---

57. **J. Härden.** *Über elektrodenlose Ringströme* (Physik. ZS. 5, S. 74—75. 1903). — Der Verf. schließt aus seinen Versuchen, ähnlich wie Lecher, daß diese Ströme erzeugt werden, indem die von der Impedanz der Primärwickelung hervorgerufene hohe Spannung der Primärwickelung jedenfalls das Glas auf der Außenseite ladet. Durch diese Ladung wird auf der Innenseite eine Ladung influenziert, welche sich dann durch den Dampf (seine Röhre enthielt Hg-Dampf) beim Zeichenwechsel der Spannung entladet, und das Leuchten verursacht.

S. G.

---

58. **E. Lecher.** *Über die Messung der Leitfähigkeit verdünnter Luft mittels des sogenannten elektrodenlosen Ringstromes* (Wien. Ber. 114, S. 994—1009. 1903; Wien. Anz. 1903, S. 217). — Der Verf. weist nach, daß der von J. J. Thomson entdeckte elektrodenlose Ringstrom in den meisten Fällen als Täuschung erscheint, derselbe ist eine durch Impedanz hervorgebrachte Nebenentladung der elektrischen Schwingung.

Darum läßt sich dieser Versuch auch nicht zu einer genauen Meßmethode für die Leitfähigkeit verdünnter Gase ausarbeiten. Führt man aber eine einfache Substitutionsmethode ein, indem man den vom verdünnten Gase eingenommenen Raum durch Elektrolyten ersetzt, so ließ sich mit Sicherheit nachweisen, daß verdünnte Luft bei Drucken von 0,4 bis 0,03 mm gegen hohe E.M.K. viel besser leitet als unsere best leitenden Elektrolyte.

J. B.

---

59. **E. Bloch.** *Über die Ionisation durch Phosphor* (C. R. 137, S. 1040—1042. 1903; Soc. franç. d. Phys. 206, S. 2—3. 1904). — Es werden als Fortsetzung zu Beibl. 27, S. 660, weitere

Versuche mitgeteilt, welche für das Vorhandensein von Ionen in der Phosphoremanation sprechen. Läßt man einen Gasstrom mit einer bestimmten Geschwindigkeit über Phosphor streichen, und berechnet man aus der räumlichen Dichte der Elektrizität und der Ladung eines Ions die Anzahl Ionen im Kubikzentimeter, so kommt man auf die Größenordnung 10^7, also etwa dieselbe, die man mit mittelstarken Röntgenstrahlen erhält. Wenn man nun die elektrischen Dichtigkeitsmessungen in der Richtung des Gasstromes in verschiedenen Entfernungen vom Phosphor ausführt, so hat man ein Mittel, den Wiedervereinigungskoeffizienten α zu berechnen. Derselbe ergibt sich zu rund 3, also etwa 1000 mal geringer als bei Röntgenstrahlen.

Ferner hat der Verf. die von Langevin (vgl. Beibl. 28, S. 327) für Röntgenstrahlen abgeleitete Beziehung

$$\varepsilon = \frac{\alpha}{4\pi(k_1 + k_2)}$$

auch auf andere Ionisationsvorgänge ausgedehnt und für Phosphorionen für ε einen Wert zwischen 0,7 und 1, also tatsächlich von der Größenordnung der Einheit, erhalten. P. E.

---

60. *J. H. Vincent. Die Wirkung ultravioletten Lichtes auf feuchte Luft* (Cambridge Proc. 12, S. 305. 1904). — Ultraviolettes Licht bewirkt in feuchter Luft die Bildung eines Nebels, der sich von dem um die durch Röntgenstrahlen etc. erzeugten Nuclei gebildeten darin unterscheidet, daß er auch bei unter 100 proz. relativer Feuchtigkeit, auch ohne Expansion entsteht. Um die Natur dieser Wirkung zu untersuchen, führt der Verf. folgende Versuche aus:

1. Er zeigt, daß auch trockene Luft im ultravioletten Licht Leitfähigkeit annimmt (Volumionisation, nicht Hallwachseffekt).

2. Er versucht, entsprechend einer Annahme von C. T. R. Wilson, H_2O_2 im Nebel nachzuweisen, durch Wirkung auf eine photographische Platte, doch ohne Erfolg. Ozon ist nachweisbar.

3. Die Wolke wird in ein starkes elektrisches Feld gebracht (200 Volt/cm). Dabei bewegt sich ein Teil der Tröpfchen in Richtung der Kraftlinien, ein Teil umgekehrt, ein Teil bleibt stehen. Es sind also geladene und ungeladene Teilchen vorhanden; die Größe der Ladung nach H. A. Wilsons Methode

(vgl. Beibl. 28, S. 43) zu bestimmen gelang nicht. Die Ladung verliert sich mit der Zeit. Bemerkenswert ist, daß sich die Wolke auch im starken elektrischen Feld bildet.

Die Wirkung des ultravioletten Lichtes auf feuchte Luft scheint danach doppelter Art zu sein. Bildung einer wenig flüchtigen Substanz, die mit Wasser Tröpfchen bildet, und Erzeugung von Ionen, die die Tröpfchen dann laden. Bdkr.

61—63. ***J. J. Thomson.*** *Versuch um zu zeigen, daß ein Metall unter Bestrahlung mit Röntgenstrahlen negative Elektrizität abgibt* (Cambridge Proc. 12, S. 312. 1904). — ***S. Guggenheimer und A. Korn.*** *Divergenz von Elektroskopblättchen im Vakuum infolge von Belichtung* (Physik. ZS. 5, S. 95—96. 1904). — ***F. Paschen.*** *Dasselbe* (Ebenda, S. 161—162). — Hr. Thomson bestrahlt ein in einem sehr guten Vakuum befindliches Goldblattelektroskop mit Röntgenstrahlen; es divergiert mit positiver Ladung; vorher negativ geladen, fällt es zusammen und nimmt dann positive Ladung an.

Ähnliche Wirkungen haben die Herren Guggenheimer und Korn durch Bestrahlung mit Licht erhalten, das von einer Bogenlampe, einer Glühlampe, einer Gasflamme oder auch nur einem Streichholz herrühren konnte. Waren die Blättchen ungeladen, so traten stets positive Ladungen auf; waren sie aber vorher geladen, so beobachteten die Verf. stets eine Vergrößerung der Divergenz unabhängig vom Vorzeichen der Ladung. Mit Rücksicht auf diese Wahrnehmung sprechen die Verf. die Vermutung aus, daß infolge der Belichtung sowohl α- als auch β-Strahlen von den Blättchen ausgehen.

Hr. Paschen dagegen gibt an, daß er wohl die Divergenz, aber keine positive Ladung der Blättchen habe beobachten können. Er findet Divergenz der Blättchen auch, wenn das Vakuumgefäß nur in warmes Wasser getaucht wird und schließt aus dieser und aus anderen Eigentümlichkeiten des Vorganges, daß die Erscheinung zum größten Teil auf einer Radiometerwirkung beruhe. W. K.

---

64. ***R. von Lieben.*** *Bemerkungen zur „Polarisation der Röntgenstrahlung“* (Physik. ZS. 5, S. 72—74. 1904). — Der Verf. hat seine früheren Untersuchungen (vgl. Beibl. 27,

S. 873) wiederholt unter Vorschaltung einer 3 mm dicken Wasserschicht vor die Röntgenröhre und die gleichen Resultate erhalten. Er schließt daraus, daß an den beobachteten Wirkungen die Blondlotschen *N*-Strahlen unbeteiligt sind. Des weiteren wurden die Versuche mit einer vereinfachten und durch Einfügung sehr enger Blenden verbesserten Anordnung wiederholt und alle früheren Ergebnisse bestätigt gefunden mit Ausnahme der auf die Polarisation der weichen Strahlung bezüglichen. Es zeigte sich, daß die Polarisation nur eine scheinbare gewesen ist, vorgetäuscht durch die Mitwirkung der Glaswände der Röhre an der Röntgenstrahlung. Endlich hat der Verf. den Einfluß der Rauheit der Metalloberfläche untersucht und gefunden, daß die Variation des Kathodenstrahleffektes mit dem Einfallswinkel mit zunehmender Rauheit nur sehr langsam verschwindet. Der Verf. schließt daraus, daß die Erklärung der Abhängigkeit vom Einfallswinkel nicht in der transversalen Natur der Strahlung, sondern wahrscheinlich in dem sehr tiefen Eindringen der Röntgenstrahlen in das Metall des Spiegels zu suchen sei. W. K.

---

65. *Der Wodaunterbrecher für Röntgenzwecke. Originalmitteilung der Elektrizitätsgesellschaft Sanitas, Berlin* (Mechan. 11, S. 268—269. 1903). — Ein Quecksilberstrahl-Unterbrecher, der gestattet, während des Ganges eine Regulierung der Stromschlußdauer auszuführen. Das Quecksilber spritzt aus einer halbkreisförmig gebogenen Röhre durch eine Reihe nebeneinander liegender Löcher heraus. Ein Verschlußstück kann über dieser Röhre von außen her verschoben werden; je nachdem dieses mehr oder weniger Löcher bedeckt, ist der Strahl schmäler oder breiter. W. K.

---

66. **Fr. Dessauer und B. Wiesner.** *Versuche über die störenden Wirkungen der S-Strahlen bei der Radiographie* (Physik. ZS. 5, S. 58—61. 1904). — Die Verf. schildern die schädlichen Wirkungen der Sekundärstrahlung bei der Radiographie und diskutieren die Prinzipien eines Blendenapparates, der die Sekundärstrahlung und mithin deren Nachteile in hervorragendem Maße beseitigt. S. G.

---

67. ***J. Borgmann.*** *Über das elektrische Nachleuchten und über die Wirkung des Radiums auf dasselbe* (Physik. ZS. 5, S. 104—106. 1904). — Fortsetzung der Beibl. 28, S. 321 referierten Untersuchungen. Ein Pol des Induktors war stets geerdet, der andere Pol, der + oder —, mit dem Draht in der Röhre verbunden. Radium, nach dem Aufhören der Tätigkeit des Induktoriums an die Röhre gebracht, verstärkt das Nachleuchten. Stellt man den Versuch in flüssiger Luft an, so erlischt einige Zeit nach dem Aufhören der Induktionstätigkeit die Fluoreszenz fast ganz. Hebt man dann die Röhre aus dem Dewarschen Gefäß heraus, so nimmt die Intensität der Fluoreszenz zu, und wird schließlich ziemlich lebhaft. Dies läßt sich mehreremale wiederholen. S. G.

---

68. ***P. Curie.*** *Über die Erregung von Phosphoreszenz in einer großen Zahl von Körpern durch die Radiumemanation* (Soc. franç. d. Phys. 200, S. 3. 1903). — Es wird eine einfache Anordnung beschrieben, mittels derer man sehr bequem das Phosphoreszenzerregungsvermögen der Radiumemanation, sowie die leichte Kondensierbarkeit derselben in flüssiger Luft zeigen kann. P. E.

---

69. ***H. L. Cooke.*** *Eine durchdringende Strahlung von der Erdoberfläche* (Phil. Mag. (6) 6, S. 403—411. 1903; vgl. Beibl. 28, S. 58). — Nach Wilson verliert ein in einem abgeschlossenen Gefäße isoliert aufgestellter Leiter seine Ladung proportional dem Druck und der Dichte des verwendeten Gases. Es müssen also Ionen proportional dem Druck und der Gasdichte erzeugt werden. Da nun dieses Leitvermögen auf einer spontanen Ionisierung des Gases selbst nicht beruhen kann, weil es dann dem Quadrat der vorhandenen Gasteilchen proportional sein müßte, so wurde untersucht, ob nicht vielleicht eine von außen herrührende Strahlung die Ursache sei. Die Untersuchungen wurden mittels eines Elektroskops ausgeführt, welches dem von Wilson verwendeten ähnlich war. Durch Umgeben desselben mit Bleischirmen, deren Dicke zwischen 1 mm und 40 cm variierte, ließ sich nachweisen, daß die Ionisierung im Maximum um 30 Proz. verringert werden konnte, und daß die Strahlung, welche auf diese Weise absorbiert wurde,

das gewöhnliche Absorptionsgesetz befolgt, indem sie durch eine zwischen 6 und 12 cm dicke Bleischicht auf ihren halben Betrag herabgesetzt und bei 50 cm Dicke schon fast vollkommen absorbiert wurde. Durch Veränderung der Verteilung der Bleimassen zeigte sich, daß die Strahlung nach allen Richtungen mit gleicher Intensität wirkt. Es ergab sich ferner, daß dieselbe nicht von irgend welchen Verunreinigungen des Versuchsraumes durch Radium oder andere radioaktive Substanzen herrührte, da in Räumen, in denen nie mit solchen Körpern gearbeitet worden war, dieselben Resultate erhalten wurden. Es wurde sodann nachgewiesen, daß auch Eisen und Wasser diese Strahlung absorbieren; die Beziehung zwischen der Dicke der Schicht und der Absorption wurde jedoch nicht bestimmt. Es scheint, daß die Strahlung von mäßigem Durchdringungsvermögen von der radioaktiven Materie herrührt, die überall auf der Erde und in der Atmosphäre verteilt ist.

Hieran schließen sich einige Versuche über die Radioaktivität gewöhnlicher Körper. Umgibt man das Elektroskop allseitig mit Ziegelsteinen, so nimmt das Leitvermögen um 40 bis 50 Proz. zu. Dieses rührt aber nicht von einer sehr durchdringenden Strahlung her, denn schon eine nur 1 mm dicke Bleischicht hebt die Wirkung vollkommen wieder auf. Die von den Ziegelsteinen ausgehende Strahlung soll den β-Strahlen des Radiums ähnlich sein; ein merklicher Betrag an sehr leicht absorbierbaren Strahlen ließ sich nicht nachweisen.

Es wurden noch einige sehr verschiedene Substanzen, wie trockene Erde, Papier, Holz, Blei, Eisen etc. untersucht. Sie waren alle mit Ausnahme des Eisens, welches aber in der verwendeten Dicke schon ein größeres Absorptionsvermögen für die oben besprochene Strahlung besitzt, aktiver als Messing.

Die in der Sekunde erzeugten Ionen wurden zu 7,5 unter gewöhnlichen Bedingungen und zu 5, wenn das Elektroskop mit einem dicken Bleimantel umgeben war, berechnet. Der Unterschied gegen den Wilsonschen Wert 14 soll darauf beruhen, daß das Elektroskop von Wilson aus versilbertem Glas bestand, während das des Verf. aus 2 mm starkem Messing.

P. E.

---

70. ***R. J. Strutt. Ein Versuch, welcher den Verlust von negativer Elektrizität des Radiums zeigt*** (Phil. Mag. (6) 6,

S. 588—589. 1903). — In der Achse eines weiteren am unteren Ende kugelförmig erweiterten Glasrohres befindet sich, von einem isolierenden Quarzstäbchen getragen, ein dünnwandiges Glasrohr, in welches ein Radiumsalz eingeschmolzen ist, und von dessen unterem Ende ein Paar Gold- oder Aluminiumblättchen herabhängen. Dieses Röhrchen ist mit Phosphorsäure benetzt, so daß die ganze Oberfläche mit den Blättchen in leitender Verbindung steht. Den Blättchen gegenüber sind an der Innenwand des weiteren Glasrohres Streifen von Zinnfolie angeklebt, die zur Erde abgeleitet sind.

Ist der Apparat nicht evakuiert, so divergieren die Blättchen nicht, da die vom Radiumsalz ausgehenden Strahlen die Luft leitend machen. Stellt man aber ein gutes Vakuum her, so beginnen die Blättchen bald zu divergieren, da das Röhrchen negative Elektrizität durch die β-Strahlen verliert. Die Divergenz der Blättchen nimmt so lange zu, bis sie durch Anschlagen an die Zinnfoliestreifen das System entladen und zusammenfallen; dann beginnt das Spiel von neuem.

Das verwendete Präparat, $^1/_2$ g, war nur sehr schwach, etwa von der Aktivität 100 auf Ur als Einheit bezogen. Ungefähr 3 Stunden nach dem völligen Entladen begannen die Blättchen nachweisbar zu divergieren, um nach etwa 20 Stunden anzuschlagen. Für Vorlesungszwecke schlägt der Verf. vor, ein stärkeres Radiumpräparat zu nehmen, so daß die Blättchen schon während einer Stunde wenigstens einmal anschlagen.

P. E.

---

71. ***E. P. Adams.*** *Radioaktivität des Wassers* (Phil. Mag. (6) 6, S. 563—568. 1903). — Es wird die Natur des radioaktiven Gases, welches in dem Wasserleitungswasser von Cambridge enthalten ist (vgl. Beibl. 28, S. 146) näher untersucht. Dasselbe wurde in der Weise erhalten, daß man das Wasser langsam durch ein Kupferrohr leitete, welches in einem Verbrennungsofen erhitzt wurde. Das Aufnahmegefäß, welches zugleich als Elektroskop diente, faßte etwa 200 ccm und wurde bis zu Atmosphärendruck gefüllt. Das Zerstreuungsvermögen nahm die ersten 2 Stunden zu und darauf langsam ab. Unter der Annahme, daß die Aktivität nach der Formel $J = J_0 . e^{-\lambda t}$ verschwindet, erhält man für $1/\lambda$ im Mittel 425 000 (t in Sekunden gerechnet). Rutherford hatte für die Radiumemanation 463 000,

Curie 497 000 erhalten; wir haben somit mit großer Wahrscheinlichkeit hier Radiumemanation vor uns.

Ferner wird gezeigt, daß die Radiumemanation, wenn auch nur in geringem Masse, vom Wasser absorbiert wird. Bewahrt man eine Wassermenge, welche Emanation gelöst enthält, in einem geschlossenen Gefäße auf, so fällt die Aktivität in der Lösung ebenso schnell ab, wie die der gasförmigen Emanation in einem abgeschlossenen Raume.

Wasserleitungswasser und destilliertes Wasser, welches Radiumemanation enthält, zeigen aber doch ein sehr verschiedenes Verhalten. Letzteres verliert nach gründlichem Auskochen seine Aktivität vollkommen und besitzt nach einiger Zeit keine größere Aktivität, wie die umgebende Luft. Beim Wasserleitungswasser dagegen ist es unmöglich, die Aktivität ganz los werden; es bleibt immer eine geringe Aktivität zurück; es scheint, als ob außer der Emanation noch eine ganz geringe Spur eines Radiumsalzes in Lösung vorhanden ist. Läßt man dasselbe einige Zeit ruhig stehen, so erlangt es sogar teilweise, bis zu etwa $^1/_{10}$ des ursprünglichen Wertes, seine Aktivität wieder.

Das aus dem Wasserleitungswasser stammende radioaktive Gas ruft induzierte Aktivität auf Körpern hervor, die sich in demselben befinden. Die Abklingungskonstante hat denselben Wert, wie beim Radium, indem die Intensität in 35 Minuten auf die Hälfte sinkt.

Die induzierte Aktivität ist größer an einem negativ, als an einem positiv geladenen Leiter, und zwar im Verhältnis 6 zu 1, sowohl für den Fall der Radiumemanation, als auch der Wasseraktivität; ein ungeladener Leiter erschien im letzten Fall nicht aktiviert; indessen zeigte ein Parallelversuch mit Radiumemanation, daß eine sehr schwache induzierte Aktivität auch in diesem Falle wohl vorhanden gewesen sein konnte, daß aber die angewandte Methode nicht hinreichte, dieselbe nachzuweisen.

Die Versuche sprechen für die Wahrscheinlichkeit, daß die Wasseraktivität sehr nahe verwandt, wenn nicht identisch mit der Radiumemanation ist, die in dem Wasser gelöst ist.

P. E.

---

72. ***Lord Blythswood und H. S. Allen.*** *Radiumstrahlung und Kontaktelektrizität* (Phil. Mag. (6) 6, S. 701—707. 1903). — Mittels eines empfindlichen Quadrantelektrometers wurde die Potentialdifferenz gemessen, die zwei isoliert aufgestellte Platten aus verschiedenem Material annehmen, wenn man die Luft in ihrer Umgebung dem Einfluß einer radioaktiven Substanz aussetzt. Die eine Platte bestand immer aus Blei, da dieses an dem einen Ende der Voltaschen Spannungsreihe steht und auf diese Weise größere Ausschläge erhalten wurden. Ordnet man die untersuchten Metalle nach der Größe der erhaltenen Potentialwerte, so erhält man dieselbe Reihenfolge, wie in der Voltaschen Spannungsreihe. Es ergaben sich so, wenn die Bleiplatte geerdet war, für die anderen Platten die folgenden Potentialwerte:

Zink	— 0,15 Volt	Gold	+ 0,86 „ Volt
Zinn	+ 0,07 „	Platin	+ 0,40 „
Eisen	+ 0,23 „		

und zwar unabhängig vom Druck zwischen 760 und $^1/_{7000}$ mm Hg.
P. E.

73. ***R. Paillot.*** *Wirkung von Radiumbromid auf den elektrischen Widerstand des Wismuts* (C. R. 138, S. 139—140. 1904). — Der Verf. hat an einer Lenardschen Wismutspirale festgestellt, daß Radiumstrahlen den Widerstand vermindern. Die Wirkung ist eine momentane. W. K.

---

74. ***E. Rutherford und H. T. Barnes.*** *Über die Wärmewirkung der Radiumemanation* (Nat. 68, S. 622. 1903). — Es wird untersucht, ob die vom Radium beständig abgegebene Wärmemenge (vgl. Beibl. 27, S. 628) mit der Radioaktivität des Radiumelementes selbst im direkten Zusammenhang steht, oder von derselben unabhängig ist. Zu dem Zwecke wurde zuerst die von 30 mg reinem Radiumbromid abgegebene Wärmemenge bestimmt, sodann das Radiumsalz so hoch erhitzt, daß fast die gesamte Emanation (bis auf 6 Proz.) ausgetrieben wurde, und diese darauf in flüssiger Luft in einem Glasrohr kondensiert und letzteres abgeschmolzen. Es zeigte sich nun, daß die Wärmeabgabe des entemanierten Radiums während der ersten Stunden schnell bis zu einem Minimum, welches etwa 30 Proz. des normalen Wertes der angewandten

Radiummenge betrug, abnahm, um dann langsam wieder zu steigen. Die Wärmewirkung des die Emanation enthaltenden Rohres nahm dagegen in den ersten Stunden bis zu einem Maximum von 70 Proz. zu und darauf langsam wieder ab. Zu einer beliebigen Zeit nach Entfernen der Emanation ist die Summe aus der Wärmewirkung des entemanierten Radiums und der Emanation gleich der Wärmewirkung des Radiumsalzes im Gleichgewichtszustand. Über die Geschwindigkeit, mit der das Radium seine Wärmewirkung wiedererlangt und die Emanation dieselbe verliert, sind weitere Untersuchungen im Gange.

Aus dem Parallelismus dieser Erscheinungen mit den Untersuchungen von Rutherford und Soddy (vgl. Beibl. 27, S. 975) über die Veränderung des Strahlungsvermögens bei Beseitigung der Emanation schließen die Verf., daß die Wärmewirkung die α-Strahlung direkt begleitet und ihr immer proportional ist. Es kommen also mehr als $^3/_3$ der Wärmewirkung dem Radium als solchem garnicht zu, sondern der aus demselben gebildeten Emanation. P. E.

---

75. **A. Schuster.** *Über die Wärmewirkung der Radiumemanation* (Nat. 69, S. 55. 1903). — Es werden einige Versuche mitgeteilt, welche die in Beibl. 28, S. 431 mit Bezug auf das vorhergehende Referat ausgesprochene Ansicht des Verf. bestätigen, daß die Wärmewirkung der Radiumverbindungen hauptsächlich von der erregten Aktivität herrühre. Mit Radiumemanation versetzte Luft wurde durch ein Rohr geleitet, welches ein Eisen–Nickel-Thermoelement enthielt. Letzteres wurde 10 Minuten lang auf ein hohes negatives Potential geladen, sodann herausgenommen und mit einem nichtexponierten ebensolchen Element in einem auf konstanter Temperatur gehaltenen Metallgefäß verglichen. Die Temperatur des ersten Elementes stieg sofort und es zeigte nach 20 Minuten um $^1/_{10}{}^0$ höher als das nichtexponierte Element. Wurde das Thermoelement sodann in derselben Weise mit Thoremanation behandelt, so war keine Temperaturänderung nachzuweisen.

Man erhält somit das folgende Resultat: da die erregte Radiumaktivität nach Rutherford in drei aufeinanderfolgenden Verwandlungsstufen besteht, und da der maximale Wärmeeffekt

30 Minuten nach Beginn der Exposition des Elementes eintrat, so scheint es, daß es die letzte Umwandlungsstufe ist, bei welcher also die dritte erregte Aktivität schließlich verschwindet oder inaktiv wird, welche die Energie freimacht. Auf die Tatsache, daß die Thoremanation keine Wärmewirkung hervorruft, legt der Verf. kein besonderes Gewicht; es soll damit nur gezeigt werden, daß bei einer derartigen Behandlung an und für sich noch keine Wärme auftritt, welche der oben beschriebenen nahe kommt. P. E.

---

76. ***E. Rutherford* und *H. T. Barnes*.** *Über die Wärmewirkung der Radiumemanation* (Nat. 69, S. 126. 1903). — Die Verf. stimmen mit der Ansicht des Hrn. Schuster, vgl. das vorhergehende Referat, vollkommen überein und erklären, es sei nur ein Versehen ihrerseits, daß nach dem Satze „mehr als $^2/_3$ der Wärmewirkung kämen dem Radium überhaupt nicht zu, sondern der von demselben gebildeten Emanation", die Worte vergessen wären: „zusammen mit den sekundären Produkten, welche aus der Emanation sich bilden", da sie sich wohl bewußt gewesen wären, daß die Wärmewirkung zum Teil von der aus der Emanation gebildeten erregten Aktivität stamme. P. E.

---

77. ***E. G. Willcock*.** *Radium und die Tiere* (Nat. 69, S. 55. 1903). — Es gelang dem Verf. nachzuweisen, daß die Becquerelstrahlen einen deutlichen Einfluß auf die niedersten Tiere ausüben; z. B. zogen gewisse Protozoen unter ihrem Einfluß die Cilien langsam zusammen oder sie entfernten sich ganz aus dem Bereich der Strahlung (vgl. auch Beibl. 28, S, 429). P. E.

---

78. ***A. Heydweiller*.** *Über Selbstinduktions- und Permeabilitätsvergleichungen* (Boltzmann-Festschrift S. 4—12. 1903). — Der Verf. hat die Maxwellsche Methode zur Vergleichung der Selbstinduktion von nahe gleichen Drahtspulen in der Wheatstoneschen Brücke etwas modifiziert und dadurch eine Genauigkeit der Messung von einem Hunderttausendstel erzielt. Zwei Zweige der Wheatstoneschen Brücke werden von den durch einen Schleifkontakt getrennten Teilen eines 1 m langen und 4 mm dicken Manganindrahtes gebildet, dem auf jeder Seite ein induktions- und kapazitätsfreier Widerstand

von etwa 175 fachem Betrage zugeschaltet ist. Die beiden anderen Brückenzweige bilden die beiden zu vergleichenden Rollen mit einem zweiten blanken Manganindraht von 1 m Länge und nur 0,2 mm Dicke, auf dem ein zweiter Schleifkontakt gleitet. Die Brücke ist der Primärrolle eines kleinen Induktoriums parallel geschaltet, und der Schleifkontakt des dicken Drahtes wird mit einem Dosentelephon eingestellt.

Zur Vergleichung von Permeabilitäten werden die beliebigen festen oder flüssigen Substanzen in Form von Zylindern verschiedenen Querschnitts konzentrisch und konaxial in die Rollen eingeführt. Dann sind für gleichen Querschnitt der Zylinder die Verschiebungen des Schleifkontaktes beim Überführen der Substanzen aus der einen in die andere Rolle für die Minimumstellung der Magnetisierungszahl derselben proportional. Um auch die Bestimmungen mit verschiedenen Querschnitten untereinander vergleichbar zu machen, ist eine Graduierung der Spulen notwendig, da die Änderungen der Selbstinduktion für inhomogenes Magnetfeld nicht dem Zylinderquerschnitt proportional sind. Auf diese Weise findet der Verf. das Verhältnis der Permeabilitäten von Eisen und Nickel für ein schwaches Feld von etwa 1,3 C.G.S. zu etwa 45 : 1. Beobachtungen über etwaige Änderung des Magnetismus von Eisen- und Mangansalzen durch Auflösung in Wasser ergeben in den meisten Fällen eine kleine Zunahme des Magnetismus bei der Auflösung. Es steht dies im Einklang mit den von G. Wiedemann für größere Feldstärken erhaltenen Resultaten, während Königsberger bei Feldstärken von etwa 2000 C.G.S. eine Zunahme bis zu 100 Proz. konstatiert hat. A. Bck.

---

79. ***E. Ruhmer.*** *Konstruktion, Bau und Betrieb von Funkeninduktoren und deren Anwendung, mit besonderer Berücksichtigung der Röntgenstrahlentechnik. Nebst einem Anhang: Kurzer Überblick über die Grundzüge der Röntgentechnik des Arztes von Dr. Carl Bruno Schürmayer-Hannover* (VIII u. 312 S. Leipzig, Hachmeister & Thal, 1904). — Der Ref. muß mit Bedauern gestehen, daß die Erwartungen, mit denen er an die Lektüre dieses Buches, dessen Verf. sich durch gute und geschickte experimentelle Arbeiten einen guten Namen erworben hat, heranging, sehr getäuscht wurden. Man weiß nicht recht,

an wen sich das Buch eigentlich wendet, ob an den Arzt oder ob an den Konstrukteur elektrischer Apparate. Ist ein derartiges Buch für den Arzt bestimmt, so ist für diesen das wichtigste, an der Hand guter schematischer Zeichnungen Aufklärung zu bekommen über die intimere Natur der von ihm benutzten Apparate, über die Zusammenschaltung der einzelnen Apparate, sowie über die zweckmäßigste Behandlung der Haupt- und Nebenapparate. Es müssen vor allen Dingen die verschiedenen Möglichkeiten von Störungen klar diskutiert werden, und dem Arzte die Wege gewiesen werden, den Sitz der Störung aufzufinden und ihm die Möglichkeit gegeben werden, die Störung zu beseitigen und in Zukunft zu vermeiden. Will der Konstrukteur ein solches Buch benützen, so verlangt er klare Konstruktionszeichnungen mit Details und ein etwas tieferes Eingehen in das Warum der Dinge. Nach all diesen hier angedeuteten Richtungen versagte das Buch ziemlich vollständig. Nach einer sehr knapp und nicht immer mit der wünschenswerten Strenge gehaltenen theoretischen Einleitung bringt das Buch im ersten Teil, wenn auch auf 248 Seiten, eine kurz gehaltene Besprechung wohl sämtlicher auf den Markt gekommener Typen von Induktoren, Unterbrechern, *X*-Strahlenröhren, Stromquellen etc. Es ist zwar ein sehr zahlreiches Illustrationsmaterial beigegeben (im ganzen 338 Abbildungen), doch leidet dessen Wert sehr unter der Tatsache, daß die Abbildungen zum weitaus überwiegenden Teil den Katalogen der betreffenden Firmen entnommen sind. Schematische Abbildungen sind wenig vorhanden, und auch diese für den Nichtphysiker meist ziemlich unübersichtlich. Dem Hauptteil schließt sich ein von dem Arzt Dr. Schürmayer verfaßter Anhang über die Röntgentechnik des Arztes an, dessen physikalisches Kapitel ziemlich oberflächlich gehalten ist (z. B. Anmerkung S. 254: „Elektron“ oder „Korpuskel“ = $^1/_{1000}$ elektrische Ionen, jedoch mit derselben Ladung versehen [Thomson]). Die medizinischen Kapitel scheinen dem Ref. auch nicht genügend in wichtige Details zu gehen. Die Titelköpfe der einzelnen Kapitel sind I. des Hauptteils: 1. Einleitung, 2. Physiologische Induktionsapparate, 3. Kleine Funkeninduktoren, 4. Große Funkeninduktoren, 5. Die Unterbrecher für Gleich- und Wechselstrom, 6. Stromquellen, 7. Nebenapparate, 8. Zusammenschaltung der

Apparate, 9. Experimente mit Funkeninduktoren, 10. Röntgenstrahlentechnik, 11. Röntgeneinrichtungen, 12. Preise vollständiger Röntgeneinrichtungen, 13. Anwendung der Röntgenstrahlen, 14. Wechselströme hoher Frequenz, 15. Resonanzphänomene. S. G.

---

80 und 81. ***J. E. Ives.*** *Beiträge zum Studium der Induktionsrolle* (Phys. Rev. 14, S. 280—314. 1902). — *Desgleichen II* (Ebenda 15, S. 7—19. 1903). — Die Arbeit soll, teils aus theoretischen Ableitungen, teils aus experimentellen Untersuchungen die Gesichtspunkte für die günstigste Anordnung von Induktorien klarlegen. Der theoretische Teil behandelt zunächst den Strom- und Potentialverlauf in einer einzigen Induktionsrolle mit eingeschaltetem Kondensator, einmal bei gewöhnlicher Stromunterbrechung, dann bei Anwendung einer harmonisch veränderten E.M.K. Daran schließt sich die Besprechung der Theorie zweier Spulen bei den gleichen Bedingungen an.

Die experimentellen Untersuchungen sind mit einer längeren Primärspule angestellt, auf die kürzere Sekundärspulen teils neben-, teils nacheinander aufgeschoben werden können. Sie befassen sich zunächst mit der Änderung der induzierten E.M.K. — die mit einem Quadrantelektrometer gemessen wird — bei Variation des aus Drähten bestehenden Eisenkerns. Es wird dann die Verteilung der Induktionswirkung längs der Primärspule und schließlich der Einfluß eines Kondensators im Sekundärkreis besprochen.

Die Fortsetzung der Untersuchung im folgenden Bande der Zeitschrift behandelt den Einfluß des zum Unterbrecherfunken parallel geschalteten Kondensators.

Es wird versucht, eine Formel aufzustellen für die günstigste Größe desselben, nämlich

$$K = \frac{J_0}{a\, v_0},$$

worin J_0 die Stromstärke zu Beginn der Unterbrechung, a das Durchschlagspotential für 1 cm des Dielektrikums, in dem der Unterbrecher spielt, v_0 die Anfangsgeschwindigkeit, mit der sich der bewegliche Teil des Unterbrechers vom festen entfernt. Bei gegebener Kapazität ist v_0 die günstigste Unterbrecher-

geschwindigkeit. Die Existenz einer solchen wird mittels geeigneter Unterbrecher experimentell geprüft, doch sind, wie der Verf. selbst angibt, die Resultate nicht immer deutlich beweisend. Eine eingehendere Untersuchung der günstigsten Kapazität wird hier noch nicht ausgeführt. R. H. W.

M. Abraham. *Zur Theorie der Strahlung und des Strahlungsdruckes* (Drudes Ann. 13, S. 236—237. 1904).

A. Gradenwitz. *Bericht über die Sitzung der Faraday-Gesellschaft zu London* (Elektrochem. ZS. 11, S. 28—30. 1904).

Philip. *Bericht über Konzentrationsversuche* (Elektrochem. ZS. 11, S. 34—35. 1904).

Th. W. Richards und H. Bistee. *Eine schnelle und bequeme Methode um Kupfer quantitativ elektrolytisch niederzuschlagen* (J. Amer. chem. soc. 26, S. 530—536. 1904).

P. L. Mercanton. *Über den dreiphasigen Voltabogen* (Arch. de Genève 17, S. 517—524. 1904).

E. Gumlich. *Bemerkung zu einem Aufsatz des Hrn. H. Siedentopf: Über eine Quecksilberbogenlampe* (ZS. f. Instrk. 4, S. 120—121. 1904, vgl. oben S. 737).

H. Siedentopf. *Erwiderung auf vorstehende Bemerkung* (ZS. f. Instrk. 4, S. 121—122. 1904).

K. Przibram. *Über das Leuchten verdünnter Gase im Teslafeld* (Drudes Ann. 13, S. 378—388. 1904).

F. Paschen. *Über die Kathodenstrahlen des Radiums* (Drudes Ann. 13, S. 389—405. 1904).

Blondlot. *X- und N-Strahlen* (Arch. de Genève 17, S. 473—477. 1904).

H. du Bois. *Magnetokinetische Untersuchungen* (Drudes Ann. 13, S. 209—235. 1904).

H. Rensing. *Über magneto-elastische Wechselbeziehungen in paramagnetischen Substanzen* (Drudes Ann. 13, S. 363—377. 1904).

Maschke. *Zwei Grundversuche über die Wirkung eines Magneten auf einen Stromleiter und über die Induktion* (ZS. f. phys. u. chem. Unt. 17, S. 157—158. 1904).

Fr. Wittmann. *Bemerkungen zur Abhandlung des Hrn. J. Zenneck „Objektive Darstellung von Stromkurven mit der Braunschen Röhre“* (Drudes Ann. 13, S. 423—424. 1904).

F. Braun. *Methoden, die Wirkungen der drahtlosen Telegraphie zu erhöhen* (Electrician 53, S. 19—21. 1904).

Druck von Metzger & Wittig in Leipzig.

1904. BEIBLÄTTER № 14.
ZU DEN
ANNALEN DER PHYSIK.
BAND 28.

Allgemeine Eigenschaften der Materie.

1. *G. Mie. Über eine Methode, das spezifische Gewicht sehr verdünnter Lösungen zu bestimmen* (Boltzmann-Festschrift, S. 326—332. 1904). — Da bei der Bestimmung der Dichten sehr verdünnter Lösungen wegen des großen Unterschiedes im Wärmeausdehnungskoeffizienten des Senkkörpers und der Lösung die Temperatur auf $^1/_{1000}{}^0$ genau abgelesen werden muß, schlägt der Verf. vor, den Senkkörper aus reinem Wasser zu nehmen. Er benutzt möglichst dünnwandige Glasballons mit einem zur engen Kapillaren ausgezogenen offenen Hals. Dieser Ballon mit reinem Wasser gefüllt bildet einen Senkkörper, dessen Ausdehnungskoeffizient nur wenig abweicht von dem der untersuchten *sehr* verdünnten Lösungen. Eine Diffusion der Lösung durch die enge Kapillare ist so gut wie ausgeschlossen. Fch.

2. *1. Bericht des Internationalen Atomgewichtsausschusses. Mitglieder: F. W. Clarke, H. Moissan, K. Seubert, T. E. Thorpe* (Chem. Ber. 37, S. 7—10. 1904). — Die neue Tabelle der internationalen Atomgewichte enthält dieselben wiederum noch auf O = 16 wie auch auf H = 1 bezogen. Die Kommission gibt folgende Erläuterungen zu der Tabelle: Nach den Arbeiten von Richards und Archibald wurde das Atomgewicht des Cäsiums auf 132,9 (O = 16) geändert, das des Ceriums auf Grund der Messungen von Brauner auf 140,25 (O = 16). Neue Werte für Lanthan und Jod sind noch nicht mit Sicherheit aufzustellen. Neue Untersuchungen wären erwünscht für die folgenden Elemente: Gallium, Indium, Niobium, Tantal etc., ferner Quecksilber, Zinn, Wismut, Antimon, Palladium, Vanadin,

Phosphor und Silicium. Weiter wird empfohlen neue Bestimmungen in Quarzgefäßen vorzunehmen, indem manche der alten Zahlen infolge des Arbeitens mit starken Säuren in Glasgefäßen Fehler enthalten dürften. . G. J.

---

3. *G. P. Baxter. Revision des Atomgewichtes von Eisen. 2. Mitteilung: Die Analyse des Ferrobromids* (ZS. f. anorg. Chem. 38, S. 232—245. 1904). — Vor vier Jahren wurde im Laboratorium von Richards das Atomgewicht von Eisen durch Reduktion des Oxyds mittels Wasserstoff bestimmt; es ergab sich der Wert 55,883 während der gewöhnlich gebräuchliche, 56,02, ziemlich davon abweicht; eine Kontrolle auf anderem Weg schien also wünschenswert.

So unternimmt der Verf. die Analyse des Ferrobromids. Die Bestimmung des Broms im Ferrosalz ist schwer, da durch Ferrosalz allein schon Silber zum Teil aus seinen Salzlösungen ausgeschieden wird; deshalb muß das abgewogene Ferrobromid zuerst durch verdünntes Bichromat und alllmählichen Zusatz von Schwefelsäure, welche beide unterhalb der Oberfläche der Flüssigkeit zugegeben werden, zu Ferribromid oxydiert werden; denn erst fügt man die Silberlösung zu. Auch auf in geringen Mengen vorhandenes Alkalibromid wird Rücksicht genommen. Der Verf. erhält (abgerundet) wiederum den Wert 55,88, womit also die früheren Messungen am Oxyd bestätigt werden.

Ferner wird Eisen einerseits im gewöhnlichen magnetischen Erdfeld, und dann in einem durch Neutralisation des Erdmagnetismus unmagnetisch gemachten Felde gewogen. Es zeigt sich, daß der Einfluß des Erdmagnetismus auf das Gewicht kleiner Mengen magnetischer Metalle selbst bei den genauesten Atomgewichtsbestimmungen zu vernachlässigen ist. G. J.

---

4. *J. Schilling. Das Vorkommen der „seltenen Erden“ im Mineralreiche* (4°. v u. 115 S. München u. Berlin, R. Oldenbourg, 1904). — Bei der hohen industriellen Bedeutung der sogenannten seltenen Erden (Cer-, Thor-, Ytter- und Zirkonoxyd) hat der Verf. alle Mineralien zusammengestellt, die solche Substanzen enthalten. Es wurden tabellarisch nach Groth bei jedem Mineral das spezifische Gewicht, Vorkommen, Zusammen-

setzung und die gesamte Literatur verzeichnet. Gelegentlich sind eigene Bestimmungen eingeschaltet. Es zeigt sich, daß diese Erden den Namen der „seltenen" eigentlich nicht verdienen.

Deecke.

---

5. ***D. J. Mendelejeff.*** *Versuch einer chemischen Auffassung des Weltäthers* (Citat aus Prometheus 15, S. 97—102, 121—125, 129—134, 145—151, referiert nach Chem. CBl. 1, S. 137—138. 1904; vgl. auch Naturw. Rundsch. 19, No. 22, S. 273—275, sowie No. 23, S. 289—291. 1904). — Der Weltäther wird aufgefaßt als ein Element in gasförmigem außerordentlich verdünntem Zustand, das dem periodischen System als erstes Glied der Gruppe He, Ne, A etc. mit dem Namen *Newtonium* eingefügt wird. Der Wirkung der allgemeinen Gravitation entzieht sich das Gas durch eine enorme Molekulargeschwindigkeit — 2240 km/sec. werden berechnet, wonach das Molekulargewicht gleich 1 Millionstel Wasserstoff wäre. — Die darauf begründeten Erklärungsversuche der Radioaktivität und der Phosphoreszenz ergeben keine greifbaren Resultate. Die elektromagnetischen Eigenschaften des Äthers sind, wenigstens in dem dem Ref. vorliegenden Referate, mit Stillschweigen übergangen.

Bdkr.

---

6. ***R. Abegg und G. Bodländer.*** *Das Problem der Systematisierung der anorganischen Verbindungen* (ZS. f. anorg. Chem. 34, S. 180—186. 1902; auch Am. Chem. J. 28, S. 220. 1902). — Die Verf. wenden sich gegen die Kritik, welche Locke an ihrer Elektroaffinitätstheorie übt (Beibl. 26, S. 1044) und rechtfertigen ihre Anschauungen durch Behandeln von speziellen Beispielen. Gegen diesen Aufsatz wendet sich nunmehr Locke abermals in dem folgenden Artikel.

E. Bs.

---

7. ***J. Locke.*** *Die Elektroaffinitätstheorie von Abegg und Bodländer* (Am. Chem. J. 28, S. 403—410. 1902). — Der Verf. geht des näheren auf die Erwiderung ein, die Abegg und Bodländer auf seine Kritik (Beibl. 26, S. 1044) ihrer Elektroaffinitätstheorie hin abgefaßt haben. Er hält seine Einwände gegen diese Theorie aufrecht und spricht die Vermutung aus, daß deren Urheber selbst ihren Standpunkt gegenüber ihrer Theorie geändert haben, wie ihm deutlich aus

ihrer Erwiderung auf seinen Angriff hervorzugehen scheint. Er bezweifelt die allgemeine Anwendbarkeit der Theorie, vor allen Dingen ihren Wert als Grundlage einer Systematik der anorganischen Chemie. E. Bs.

---

8. **W. Vaubel.** *Über die Molekulargröße der Verbindungen in flüssigem Zustande* (J. f. prakt. Chem. 69, S. 138—144. 1904). — Der Verf. glaubt eine neue Methode zur Bestimmung der Molekularassoziation von Flüssigkeiten gefunden zu haben und vergleicht die danach erhaltenen Werte mit den nach bekannten Methoden gewonnenen. Die Übereinstimmung läßt sehr zu wünschen übrig. E. Bs.

---

9. **E. Brunner.** *Die Dichten geschmolzener Salze und das chemische Gleichgewicht ihrer Mischungen* (ZS. f. anorg. Chem. 38, S. 350—376. 1904). — Der Verf. hat mittels Senkkörper die Dichten geschmolzener reiner Salze bestimmt, und weiter ihre Mischungen untersucht, um aus deren Dichten die Gleichgewichtszustände zwischen den Salzen zu erschließen. Als allgemeines Resultat der auf Temperaturen zwischen 800—1000° bezüglichen Versuche an fünf Salzpaaren kann ausgesprochen werden, daß das Metall mit kleinerem Atomgewicht die Tendenz hat, sich vorwiegend mit dem Säureradikal von höherer Wertigkeit zu verbinden. E. Bs.

---

10. **F. Haber und F. Richardt.** *Über das Wassergasgleichgewicht in der Bunsenflamme und die chemische Bestimmung von Flammentemperaturen* (ZS. f. anorg. Chem. 38, S. 5—64. 1904). — Ein Versuch, in die Vorgänge in brennenden Flammen mit den Hilfsmitteln der physikalischen Chemie einzudringen. Die interessanten Ergebnisse lassen sich im Auszuge nicht wiedergeben, es sei nur erwähnt, daß die Verf. zur Annahme von selektiver Lichtemission im inneren Flammenkegel gelangen. Die thermoelektrisch gemessene Flammentemperatur stimmt mit der aus der Gleichgewichtsuntersuchung gefundenen genügend überein. Im Anschluß an diese Arbeit ist veröffentlicht die folgende Arbeit. E. Bs.

---

11. ***F. Richardt.*** *Fraktionierte Verbrennung wasserstoffhaltiger Gasgemenge über erhitztem Palladiumdraht* (ZS. f. anorg. Chem. 38, S. 65—91. 1904). — Es wird gezeigt, daß man Gemenge von Methan und Wasserstoff derart analysieren kann, daß man durch katalytische Wirkung des Palladiums nur den Wasserstoff zur Verbrennung kommen läßt, während bei richtig gewählten Bedingungen das Methan noch völlig unverbrannt bleibt. Bei Äthan und Äthylen liegen die Verhältnisse nicht mehr so günstig. E. Bs.

---

12. ***R. Wegscheider.*** *Bemerkung zu einer Abhandlung des Hrn. A. Byk* (ZS. f. phys. Chem. 45, S. 697. 1903). — Der Verf. kommt zu dem Schluß, daß seine und Byks Behandlung der optisch-aktiven Körper (Beibl. 28, S. 647) nur formal unterschieden ist. Daran schließen sich Betrachtungen über die Wahrscheinlichkeit der gleichzeitigen Koexistenz von 4 Phasen eines einzigen unabhängigen Bestandteils, in der Auswertung dieser Wahrscheinlichkeit sind Byk und der Verf. verschiedener Ansicht. E. Bs.

---

13. ***W. Nernst.*** *Theorie der Reaktionsgeschwindigkeit in heterogenen Systemen* (ZS. f. phys. Chem. 47, S. 52—55. 1904). — Der Verf. erweitert die von Noyes und Whitney für den Fall der Auflösungsgeschwindigkeit fester Körper ausgesprochene Anschauung, daß sich in der Grenzfläche der Umsatz unendlich schnell herstelle, zu einer allgemeinen Theorie der Reaktionsgeschwindigkeit in heterogenen Systemen. In der Grenzfläche selbst stellt sich das Gleichgewicht unendlich schnell her; was man als Geschwindigkeit des Reaktionsverlaufes beobachtet, ist lediglich ein durch die Diffusionsgeschwindigkeit bedingtes Phänomen. An die Ableitung dieser Anschauung schließt sich dann sogleich die folgende Arbeit von Brunner. E. Bs.

---

14. ***E. Brunner.*** *Reaktionsgeschwindigkeit in heterogenen Systemen* (ZS. f. phys. Chem. 47, S. 56—102. 1904). — Der Verf. prüft die von Nernst aufgestellte Theorie der Reaktionsgeschwindigkeit in heterogenen Systemen und findet sie in den untersuchten Fällen bestätigt. E. Bs.

---

15. **J. Perrin.** *Elektrische Ladung durch Kontakt (IV) und Theorie der kolloidalen Lösungen* (C. R. 137, S. 564—566. 1903). — Der Verf. hält die kolloidalen Lösungen für äußerst feine Suspensionen. Oberflächenspannung und Kohäsion bewirken, daß die einzelnen Teilchen zu größeren Körnern sich vereinen, während die elektrische Ladung, welche die festen Teilchen durch Berührung mit der Flüssigkeit annehmen, die Korngrösse zu verkleinern sucht. Sind beide entgegengesetzte Einflüsse gleich, so ist die kolloidale Lösung stabil. Nun ist, wie der Verf. früher (Beibl. 28, S. 139) gefunden hat, die elektrische Ladung in hohem Grade von saurer oder alkalischer Reaktion der Flüssigkeit abhängig. Dem Einflusse dieser auf die Korngröße entsprechend wird durch Säure oder Alkalizusatz leicht Koagulation bewirkt. J. B.

---

16. **M. A. Chassevant.** *Über das kolloidale Silber* (Bull. soc. chim. 31, S. 6—11. 1904). — Der Verf. verteidigt seine Anschauungen gegen Hanriot, welcher in dem kolloidalen Silber Verbindungen sieht. Er führt zu seinen Gunsten Präparate von Schneider an, deren Reinheit er als erwiesen betrachtet. E. Bs.

---

17. **M. A. Chassevant.** *Darstellung und Eigenschaften des kolloidalen Silbers* (Bull. soc. chim. 31, S. 11—13. 1904). — Behandelt hauptsächlich Versuche mit dem nach Schneider hergestellten Präparat. E. Bs.

---

18. **E. Rimbach.** *Über Löslichkeit und Zersetzlichkeit von Doppelsalzen in Wasser. III.* (Chem. Ber. 37, S. 461—487. 1904). — Diese Fortsetzung früherer Untersuchungen (vgl. Beibl. 26, S. 763) behandelt eine größere Anzahl von neuen Uranyldoppelverbindungen. W. K.

J. Koppel. *Die allotropen Modifikationen der Elemente* (Naturw. Rundsch. 19, S. 249—250, 261—263. 1904).

J. K. Clement. *Über die Bildung des Ozons bei hoher Temperatur* (Drudes Ann. 14, S. 334—358. 1904).

W. Nernst. *Über die Anwendbarkeit der Gesetze des chemischen Gleichgewichtes auf Gemische von Toxin und Antitoxin* (ZS. f. Elektrochem. 10, S. 377—380. 1904).

H. A. Miers. Untersuchung über die Variation der an Kristallen beobachteten Winkel, speziell von Kalium und Ammoniumalaun. Hierzu Tafel VI u. 23 Textfig. (ZS. f. Krist. 39, S. 220—278. 1904).

R. Schenck. Über die Theorie des Hochofenprozesses (ZS. f. Elektrochem. 10, S. 397—405. 1904).

Wärmelehre.

19. *C. Siebert. Über hochgradige Thermometer aus Quarzglas* (ZS. f. Elektrochem. 10, S. 158. 1894). — Thermometer aus Quarzglas mit Quecksilber und Stickstoff unter 60 Atm. Druck gefüllt können bis 720° C. mit Sicherheit benutzt werden. Sie haben nicht die Nachteile der Thermometer aus schwer schmelzbarem Glase, vor allem keinerlei Ansteigen des Nullpunktes. Sie können aber bis jetzt nur in Längen von 35 cm (Teilung von + 300 bis + 750° in $^{6}/_{1}{}^{0}$) hergestellt werden. Die Skala wird aus Nickelstahl gefertigt. Versuche das Quecksilber durch Zinn, Kalium, Natrium etc. zu ersetzen, sind erfolglos gewesen. W. K.

---

20. *H. Kamerlingh Onnes und C. A. Crommelin. Über die Messung sehr niedriger Temperaturen. V. Verbesserungen der geschützten Thermoelemente; eine Batterie aus Standard-Thermoelementen und die Anwendung derselben zu thermoelektrischen Temperaturbestimmungen* (Versl. K. Ak. van Wet. 12, S. 625—632. 1903). — Seit der Beschreibung der vom erstgenannten Verf. benutzten Thermoelemente im Jahre 1896 (Beibl. 21, S. 21) sind nach und nach folgende Modifikationen vorgenommen: 1. Zur Erhöhung der thermoelektrischen Kraft ist die Kombination Neusilber–Kupfer durch Konstantan–Stahl ersetzt. Die Lötstellen der beiden Stahldrähte mit den zur Weiterführung des Stromes benützten Kupferdrähten befinden sich bei der Messung stets in getrennten Eistöpfen. 2. Die Vereinigung der Kupferstücke, an denen sich die Lötstellen befinden, mit dem gläsernen Schutzrohr geschieht durch platinieren, verkupfern und verzinnen des Glases und verlöten. Äußerer Schutz wurde bisweilen durch nachfolgendes Platinieren und Vergolden erreicht. 3. Aus zwei der Konstantan–Stahl-

Elemente und dem früheren Neusilber–Kupfer-Element ist eine Batterie gebildet, welche in Verbindung mit einer Schaltvorrichtung thermoelektrische Kräfte im Verhältnis 1, 2 ... 7 liefert; hiermit sind Temperaturen bis zu −210° durch Kompensation meßbar. 4. Zur Messung nahezu konstanter thermoelektrischer Kräfte ist ein Kompensationsverfahren ausgearbeitet, bei dem abwechselnd Beobachtungselement, Kontrollbatterie und eine Westonbatterie zur Kompensation verwendet werden; alle Kommutierungen geschehen durch Zusammenfließen von Quecksilber in zugeschmolzenen Röhren (vgl. Beibl. 21, S. 22).

van E.

---

21. **M. Thiesen.** *Untersuchungen über die thermische Ausdehnung von festen und tropfbarflüssigen Körpern. III. Bestimmung der Ausdehnung des Wassers für Temperaturen zwischen 50° und 100°* (Wiss. Abh. d. Physik.-Techn. Reichsanstalt 4, S. 1—32. Berlin, J. Springer, 1904). — Die Messungen der Dichte s geschahen nach der Methode der kommunizierenden Röhren. Sie lassen sich zwischen 0° und 100° darstellen durch die Gleichungen:

$$1 - s = \frac{(t - 3{,}98^{\circ})^2}{568\,290} \cdot \frac{t + 343}{t + 72{,}74} \ldots \qquad (1)$$

oder

$$1 - s = \frac{(t - 3{,}982)^2}{406\,700} \cdot \frac{t + 273}{t + 67} \cdot \frac{350 - t}{365 - t} \ldots \qquad (2)$$

Bis 40° allerdings stellt der früher (vgl. Beibl. 25, S. 13) gegebene Ausdruck die Beobachtungen besser dar. Die aus (2) folgenden Werte für die hohen Temperaturen seien hier angegeben.

t	$(1-s) . 10^6$	t	$(1-s) . 10^6$
40°	7756	75°	25114
45	9756	80	28169
50	11950	85	31351
55	14269	90	34657
60	16763	95	38082
65	19406	100	41625
70	22192	102	43074

Fch.

---

22. **K. Rothe.** *Bestimmung des Schwefelsiedepunktes* (ZS. f. Instrk. 21, S. 364—369. 1903). — Der Siedepunkt des reinen Schwefels, verglichen mit hochgradigen Quecksilberthermometern und bezogen auf die bei der Reichsanstalt zugrunde

liegende gasthermometrische Skala wurde zu 444,7 ± 0,02° bei 760 mm Hg gefunden. Der Vergleich mit einem Le Chatelierschen Thermoelement ergab 445°; diesem Wert ist aber ein weit geringeres Gewicht als dem erstgenannten beizulegen.

Fch.

---

23. ***W. Haupt.*** *Studien zur Ausbildung der Methoden der Dampfdichtebestimmung und zur Feststellung ihrer praktischen Genauigkeitsgrenzen* (Inaug.-Diss. 74 S. Königsberg 1904). — Die Methoden von Dumas, von Hofmann und von V. Meyer, letztere auch in modifizierter Form, werden in der vorliegenden Dissertation auf die mit ihrer Hilfe erreichbare Genauigkeit untersucht, indem die Theorie der einzelnen Methoden mit Rücksicht auf die möglichen Fehler genau diskutiert und experimentell geprüft wird. Die ursprüngliche Viktor-Meyersche Methode ist die am wenigsten genaue, sie hat nach dem Verf. eine Genauigkeitsgrenze von etwa 1 Proz., während die anderen Methoden die Genauigkeit bis auf einige Zehntelprozent zu treiben gestatten.

E. Bs.

---

24. ***M. W. Travers*** *und* ***Ch. J. Fox.*** *Der Dampfdruck des flüssigen Sauerstoffs gemessen mit dem Sauerstoffthermometer bei konstantem Volumen und verschiedenen Anfangsdrucken* (Proc. Roy. Soc. 72, S. 386—391. 1903). — Die Versuche ergeben, daß bei der Temperatur des bei 260—590 mm Hg siedenden Sauerstoffs das Sauerstoffthermometer bei konstantem Volumen höher zeigt als das Heliumthermometer um folgende Beträge:

Anfangsdruck	1000	731	658	484	336	0 mm Hg
	1,5°	1,18°	1,11°	0,85°	0,77°	*0,4°*

Die Tatsache, daß die Abweichung beim Druck Null nicht verschwindet, ist vielleicht auf die Neigung der Gasmoleküle sich zu assoziieren zurückzuführen.

Fch.

---

25. ***P. Bogdan.*** *Der Einfluß von Nichtelektrolyten auf die Dampfspannung von Essigsäure, die in einem anderen Lösungsmittel gelöst ist* (Ann. scient. Jassy 2, S. 302—327. 1903). — Die Arbeit befaßt sich mit der Beeinflussung der Löslichkeit eines Stoffes durch zugesetzte Nichtelektrolyte. Statt der Löslichkeitsbeeinflussung wird der genaueren Resultate wegen

die entsprechende Tensionsbeeinflussung beobachtet. Die Versuchsmethode ist folgende: Ein Stoff *A* wird im Lösungsmittel *I* gelöst und gleichzeitig sein Verteilungskoeffizient gegenüber einem mit *I* nicht mischbarem Lösungsmittel *II* bestimmt. Setzt man jetzt einen zweiten Stoff *B*, der im Lösungsmittel *II* unlöslich ist, hinzu, so ersieht man aus der Konzentrationsänderung von *A* in *I* die Tensionsbeeinflussung von *A* in *II* durch *B*.

Die Tensionsbeeinflussung von in Benzol gelöster Essigsäure durch Äther, Amylacetat, Äthylacetat, Isobutylacetat, Nitrobenzol, Chloroform, Toluol und Äthylenbibromid wird zuerst bestimmt. Alle Stoffe erniedrigen die Tension der Essigsäure; verschiedene der Stoffe bewirken gleiche „molekulare“ Erniedrigung; die molekulare Erniedrigung der Tension ist wenig abhängig von der Temperatur, sie wächst mit abnehmender Konzentration der Essigsäure im Benzol, um einen maximalen Grenzwert zu erreichen.

Nun bestimmt der Verf. die sogenannten molekularen Löslichkeiten in den zugesetzten Stoffen, d. h. die Menge Essigsäure, die von einem Molekül derselben unter gegebenem Druck gelöst werden; da zeigt sich nun, daß man die gleiche Reihenfolge erhält, wenn man nach ihrer Größe diese molekularen Löslichkeiten, sowie die oben bestimmten molekularen Tensionserniedrigungen zusammenstellt. Weiter wurde der Einfluß verschiedener Nichtelektrolyte auf in Isoamylacetat gelöste Essigsäure untersucht. Hier zeigt sich nun, daß alle Stoffe, deren molekulares Lösevermögen für Essigsäure geringer ist, als das des Isoamylacetats für Essigsäure, die Tension der letzteren erhöhen und umgekehrt. Daß beim Benzol nur Erniedrigungen gefunden wurden, liegt daran, daß dieses ein geringeres molekulares Lösevermögen für Essigsäure hat, als alle zugesetzten Stoffe.

Weiter zieht der Verf. die aus den Tensionsbeeinflussungen sich ergebenden Schlüsse für die Löslichkeiten. Die einzelnen Ausführungen können hier nicht wiedergegeben werden. Er kommt zu dem Hauptergebnis, daß jeder Lösungsvorgang in einer Assoziation der Moleküle des Lösungsmittels mit denen des gelösten Stoffes besteht und daß Lösungen als richtige chemische Verbindungen aufzufassen sind. G. J.

---

26. ***M. Centnerszwer.*** *Über kritische Temperaturen der Lösungen* (ZS. f. phys. Chem. 46, S. 426—501. 1903; J. d. russ. phys.-chem. Ges. 35, Chem. T., S. 742—793, 897—935. 1903). — Nach einer umfassenden Zusammenstellung der einschlägigen Literatur wird die Methode, nach welcher die kritischen Temperaturen der reinen Lösungsmittel und der Lösungen bestimmt wurden, ausführlich beschrieben. Die angewandte elektrische Heizung (als Bad bis 150° Vaselinöl, bis 170° Paraffinöl) ermöglichte eine bequeme und sichere Konstanterhaltung der gewünschten Temperatur in einfachster Weise. Die Flüssigkeiten waren in etwa 13 cm lange Röhren aus Jenaer Glas eingeschmolzen; ihr Volum als Bruchteil des Volums der Röhre konnte aus den Dimensionen leicht erhalten werden. Die Röhrchen ließen sich um eine horizontale Achse im Bad umdrehen, um die Flüssigkeit in ihnen durchrühren zu können, was zur genauen Bestimmung der kritischen Temperatur unerläßlich ist. Für reine Lösungsmittel — Ammoniak und Schwefeldioxyd — ergab sich, daß die kritische Temperatur ein Maximum ist, wenn der Meniskus in dem mittleren Teile der Röhre verschwindet; dieses Maximum, das die „wahre“ kritische Temperatur heißen soll, läßt sich auf 0,02 bis 0,03° bestimmen, und zwar in Übereinstimmung bei fallender wie bei steigender Temperatur. Es tritt dann ein, wenn das Verhältnis der Masse der Flüssigkeit zum Volum der Röhre bei der kritischen Temperatur gleich der kritischen Dichte ist. — Die kritische Temperatur einer Lösung ist stets höher als die des reinen Lösungsmittels. Auch sie ist eine Funktion des Füllungsgrades der benutzten Röhre; aber es tritt jetzt nicht mehr ein Maximum ein, wenn der Meniskus in der Mitte verschwindet, sondern die Temperatur nimmt immer weiter ab, je mehr Lösung von Anfang an in dem Röhrchen war. Wohl aber fallen die bei wachsender und abnehmender Temperatur ermittelten kritischen Temperaturen um so näher zusammen, je näher der Meniskus in der Mitte des Röhrchens verschwindet bez. wieder auftritt, so daß auch bei den Lösungen die „wahre“, d. h. die der kritischen Dichte entsprechende kritische Temperatur sich ermitteln läßt.

Die Erhöhung $\varDelta$ der kritischen Temperatur ist proportional der Konzentration des gelösten Stoffes. Sind s Gramm

Substanz vom Molekulargewicht M in L Gramm Lösungsmittel gelöst, so ist also: $\Delta = K.100\,s\,/\,M.L.$ Der Konzentrationskoeffizient K ist nicht von der Natur des gelösten Stoffes wohl aber von dem Lösungsmittel abhängig. Eine Ausnahme bilden hier bezüglich der gelösten Stoffe die leicht flüchtigen Körper. Für K ergibt sich im Mittel der vorliegenden Beobachtungen bei Ammoniak 219, bei Schwefeldioxyd 724; der Quotient beider Zahlen ist gleich 3,3 und liegt nahe dem Verhältnis der Molekulargewichte beider Lösungsmittel, das 3,74 beträgt. Sollte sich dies bestätigen, so wären die durch ein Molekül gelöster Substanz in 100 Molekülen Lösungsmittel hervorgerufenen Erhöhungen der kritischen Temperaturen unabhängig vom Lösungsmittel.

Die kritische Temperatur des reinen Ammoniaks ist 132,53°, die des reinen Schwefeldioxyds 157,26. Als zu lösende Körper wurden benutzt: Di- und Triphenylmethan, Naphtalin, Anthrazen, Phenanthren; Diphenylamin, α- und β-Naphtylamin; Resorcin, Hydrochinon, α- und β-Naphtol; Benzil, Anthrachinon, Kampfer und Harnstoff. Fch.

---

27. **A. Smits.** *Der Verlauf der Löslichkeitskurve im Gebiete der kritischen Temperaturen bei binären Gemischen. II. Mitteilung* (Versl. K. Ak. van Wet. 12, S. 659—673. 1903). — Der Verf. ergänzt seine erste Mitteilung über diesen Gegenstand (Beibl. 28, S. 404, vgl. auch ZS. f. Elektrochem. 9, S. 663—666. 1903) durch die Betrachtung der normalen Folge der $p.x$-Schnitte und der $v.x$-Schnitte für verschiedene Temperaturen. In analoger Weise, wie van der Waals es für die $p.x$-Kurve getan hat, wird gezeigt, daß die $v.x$-Kurve für die Gleichgewichte fest B-flüssig und -gasförmig durch eine kontinuierliche Kurve, normalerweise mit zwei Tangenten parallel der v-Achse, verbunden sind. Die $v.t$-Kurve für den gesättigten Dampf hat, wenn die Dreiphasenkurve stets unter der Faltenpunktskurve liegt, ein Minimum, diejenige für die gesättigte Flüssigkeit ein Maximum. Die Richtigkeit der ersteren Folgerung wird an dem Beispiel $AgNO_3-H_2O$ gezeigt. Für Systeme wie Äther–Anthrachinon gehen die beiden Teile der $v.t$-Kurve für gesättigten Damf und Flüssigkeit kontinuierlich ineinander über. Aus den betreffenden Figuren können

alle Einzelheiten der Kondensation, Erstarrung etc. abgeleitet werden. van. E.

---

28. ***M. Centnerswer* und *Iv. Teletow.*** *Löslichkeitskurven einiger Stoffe in Schwefeldioxyd in der kritischen Gegend* (ZS. f. Elektrochem. 9, S. 799—802. 1903). — Durch die Arbeit von Smits (ZS. f. Elektrochem. 9, S. 663. 1903) wurden die Verf. zur vorstehenden Mitteilung veranlaßt. Es wurde gefunden, daß die Tatsache ziemlich allgemein ist, daß sich schwer flüssige Körper in vielen Lösungsmitteln auch oberhalb deren kritischer Temperatur lösen. Es wurden nun die Löslichkeitskurven von Anthracen, Anthrachinon und Hydrochinon in Schwefeldioxyd bis zu sehr hohen Temperaturen hinauf verfolgt. Ein Schneiden der Lösungslinien mit den Kurven der kritischen Temperaturen findet nicht statt, da die Löslichkeiten bereits vorher unbegrenzt groß werden. Indem die Verf. dann das Verhältnis zwischen der angewandten Menge des Lösungsmittels und dem Inhalt der Röhre, in der gearbeitet wurde, variierten, konnte der Einfluß des „Füllungsgrades“ auf die mittlere Löslichkeit ermittelt werden. Durch Variation der Menge von SO_2 gelang es dann weiter, die Löslichkeit im reinen gesättigten Dampf zu bestimmen. So beträgt die Löslichkeit von Anthrachinon im gesättigten SO_2-Dampf bei 176° 2,7 Proz., bei 188° 3,4 Proz. G. J.

---

29. ***J. D. van der Waals.*** *Das Gleichgewicht eines festen Körpers mit einer fluiden Phase, besonders in der Nähe des kritischen Zustandes. I., II.* (Versl. K. Ak. van Wet. 12, S. 439—454 u. 606—615. 1903). — Die flüssigen oder gasförmigen (fluiden) Phasen, welche mit festen Zuständen koexistieren, werden erhalten beim Rollen einer Tangentialebene über die Ψ-Fläche für Dampf und Flüssigkeit und die Ψ-Fläche oder Ψ-Kurve für den festen Zustand — letzteres im Falle nur eine einzige Zusammensetzung für diesen Zustand möglich ist. Je nachdem die Berührungskurve in die Falte tritt oder nicht, gibt es einen Dreiphasendruck oder keinen solchen. Zur Erforschung dieser Berührungskurve (oder Konnode festfluide) wird die Differentialgleichung für p nach x und T

diskutiert. Es stellt sich heraus, daß das Zeichen von dp/d_{xf} durch das Zeichen des Ausdrucks

$$v_{sf} = (v_s - v_f) - (x_s - x_f)\left(\frac{d V_f}{\partial x_f}\right)_{pT}$$

bestimmt wird (s bezieht sich auf den festen, f auf den fluiden Zustand). Aus der geometrischen Bedeutung der Größe v_{sf} geht hervor, daß diese entweder einmal oder zweimal durch Null geht, wenn der Druck von niedrigen zu hohen Werten übergeht. Beim Durchlaufen der Berührungskurve findet man innerhalb der Falte ein Maximum und ein Minimum für den Druck beim Kreuzen der Spinode; in den Punkten, wo $v_{sf} = 0$, wird dp/dx_f unendlich. Es läßt sich jetzt der Verlauf der p, x_f-Kurve für die Gleichgewichte fest-fluide auch innerhalb der Falte zeichnen. Wenn bei Erhöhung der Temperatur der Dreiphasendruck steigt, nähern sich die beiden fluiden Phasen einander nach kleineren x-Werten und erreicht die flüssige Phase einen Minimalwert von x. Im entgegengesetzten Fall erreicht x für die Gasphase einen Maximalwert bei sinkender Temperatur, während die beiden Phasen sich einander bei wachsendem x nähern. Bei dem von Smits untersuchten Fall Anthrachinon-Äther (s. o.) findet man beides. Deshalb bestehen sowohl die x, p und x, T-Diagramme der fluiden Phasen des Dreiphasengleichgewichtes, als die p, T-Projektion des Dreiphasendrucks, aus zwei getrennten Teilen, welche beide einen Faltenpunkt besitzen. Die weiteren mathematischen Ausführungen lassen sich hier nicht wiedergeben; es sei nur noch erwähnt, daß *retrograde Erstarrung* auf Grund dieser Untersuchungen vorkommen muß.

Die genannte p, T-Projektion kann auch betrachtet werden als die Projektion der Schnittkurve zweier p, T, x-Flächen, eine für die Gleichgewichte der fluiden Phasen, die andere für die Gleichgewichte fest-fluide. Zwischen den oben besprochenen Maximal- und Minimalwerten von x findet also keine Durchschneidung dieser Flächen statt. In der zweiten Mitteilung wird durch Betrachtung der p, T-Schnitte für die Werte von x bei den kritischen Phasen festgestellt, daß der letzte gemeinschaftliche Punkt der beiden Flächen an der Anthrachinonseite auf dem Flüssigkeitsblatt liegt, und daß auf dieser

Seite die p, T-Kurve für die Gleichgewichte fest-fluide bei bestimmten x-Wert im realisierbaren Teil ein Maximum und Minimum zeigt. Auf der Ätherseite braucht letzteres nicht der Fall zu sein. Diese Resultate zeigen eine Unvollständigkeit der theoretischen Betrachtungen in der ersten Mitteilung, welche jetzt aufgehoben wird. Es ergibt sich dabei noch, daß die retrograden Erstarrungen wahrscheinlich nur in der Nähe der kritischen Phasen zu erwarten sind. van E.

---

30. ***J. E. Verschaffelt.*** *Beiträge zur Kenntnis der van der Waalsschen Ψ-Fläche. VIII. Die Ψ-Fläche in der Nähe eines binären Gemisches, das sich wie eine einfache Substanz verhält* (Versl. K. Ak. van Wet. 12, S. 523—532. 1903). — Für den speziellen Fall, daß ein Gemisch sich *beim Faltenpunkt* wie eine einfache Substanz verhält, ist es erlaubt, von einem kritischen Punkt des Gemisches zu reden. In der Nähe dieses Punktes werden die Isothermen und die Ψ-Fläche dargestellt durch Gleichungen, welche unmittelbar einer früheren Arbeit des Verf. (Beibl. 27, S. 335) entnommen werden können, indem man x durch $x - x_k$ ersetzt (x_k Zusammensetzung beim kritischen Punkt). Die Grenzkurve im p, v-Diagramm hat in erster Annäherung dieselbe Gleichung wie damals; das Isobarennetz in der x, v-Projektion besteht aus einer doppelten Reihe hyperbolischer Kurven, dargestellt durch die Gleichung

$$m_{02}(x - x_{Tk})^2 + m_{11}(x - x_{Tk})(v - v_{Tk}) = p - p_{Tk}.$$

Die Grenzkurve im p, v, T-Diagramm für das Gemisch x zeigt erst in dritter Annäherung eine Abweichung vom Gesetz der korrespondierenden Zustände, während bei den Gemischen mit kleinem x eine solche schon in zweiter Annäherung auftritt. — Diese Betrachtungen werden durchgeführt für Versuche von Quint mit Gemischen von Chlorwasserstoff und Methan. Zuerst werden dabei die kritischen Größen des ungespaltenen Gemisches, T_{xk}; p_{xk} und v_{xk} für reines HCl, reines C_2H_6 und vier Gemische nach einer früher vom Verf. angewandten Methode (Beibl. 26, S. 188) bestimmt, was wegen Mangel an Beobachtungen in der Nähe der kritischen Punkte nicht sehr genau sein konnte. Dann wird die Zusammensetzung des speziellen Gemisches zu 0,44 ermittelt, wobei $t_k = 29^\circ$, $p_k = 63{,}8$ und

$v_k = 0{,}005\,00$. Schließlich werden die sechs Isothermen und Isobaren gezeichnet und der Verlauf der Grenzkurven etc. auf der Ψ-Fläche besprochen. van E.

---

31. ***J. P. Kuenen.*** *Über den kritischen Mischungspunkt zweier Flüssigkeiten* (Versl. K. Ak. van Wet. 12, S. 468—472. 1903). — Mit dem kritischen Mischungspunkt ist hier speziell der Punkt gemeint, bei dem zwei koexistierende Flüssigkeiten sich im kritischen Zustande und gleichzeitig unter dem Druck des gesättigten Dampfes befinden. Das Resultat seiner Betrachtungen wird vom Verf. folgenderweise zusammengefaßt: „Der kritische Mischungspunkt zweier Flüssigkeitsschichten fällt nicht zusammen mit einem eventuell bestehenden Punkt maximaler Dampfspannung; der letztere Punkt kann aber jenseits des kritischen Punktes früher oder später innerhalb des Dreiphasengleichgewichtes aufgenommen werden; im kritischen Mischungspunkt hat die Grenzkurve für den Flüssigkeitszweig im p, x-Diagramm einen Wendepunkt mit Tangente parallel der x-Achse.“ van E.

---

32. ***W. H. Keesom.*** *Isothermen von Gemischen von Sauerstoff und Kohlensäure. I. Die Kalibration der Manometer- und Piezometerröhren. II. Die Bereitung der Gemische und die Zusammendrückbarkeit bei kleinen Dichten. III. Die Bestimmung der Isothermen zwischen 60 und 140 Atmosphären und zwischen -15^0 und $+60^0$C. IV. Isothermen reiner Kohlensäure zwischen 25^0 und 60^0 C. und zwischen 60 und 140 Atmosphären. V. Isothermen von Gemischen mit Molekulargehalt 0,1047 und 0,1994 an Sauerstoff. VI. Vergleichung der Gemische nach dem Gesetz der korrespondierenden Zustände mit Kohlensäure. VII. Faltenpunkts- und Berührungspunktskonstanten binärer Gemische mit kleinem Gehalt an einer der Komponenten. VIII. Die Drucksteigerung bei Kondensation eines Stoffes mit kleiner Beimischung. IX. Einfluß der Schwerkraft auf die Erscheinungen in der Nähe des Faltenpunktes binärer Gemische* (Versl. K. Ak. van Wet. 1903/04, S. 391—414, 533—567, 616—625; Diss. Leiden 1904, S. 1—146; Comm. Phys. Lab. Leiden No. 88). — In dieser Arbeit wird berichtet über genaue Isothermenbestimmungen von Gemischen von O_2 und CO_2. Große Sorg-

falt ist dabei auf alle Einzelheiten verwendet, so daß eine hohe Genauigkeit erreicht wird. Die Untersuchungsmethode ist die im physikalischen Institut zu Leiden wiederholt angewandte. — I. Es wird die Kalibrierung der Manometerröhre behandelt, und gezeigt, wie die Berechnung mittels Glieder einer Fourierschen Reihe ausgeführt wird. — II. Zur Bereitung der Gemische wurde der Apparat von Kamerlingh Onnes und Hyndman (Beibl. 28, S. 12) verwendet und in diesem Apparat die Zusammendrückbarkeit des reinen CO_2 und von Gemischen bei kleinen Dichten mit einer Genauigkeit von $^1/_{5000}$ bestimmt. — III. Die Anordnung der Versuche und die Vorrichtung zur Erhaltung einer konstanten Temperatur werden beschrieben und durch Abbildungen erläutert. — IV. Die Resultate werden in Tabellen und Kurven gegeben. Gefunden wird für CO_2 $t_{kr} = 30,98^0$, $p_{kr} = 72,93$ Atm., und weiter wird berechnet aus dem Gesetz der geraden Mittellinie $v_{kr} = 0,00418$ und aus der Gleichung $(dp/d\tau)_{coex.} = (dp/d\tau)_v$, $v_{kr} = 0,00443$, im theoretischen Normalvolumen als Einheit. Der Unterschied wird dem Auftreten des Nebels in der Nähe des kritischen Punktes zugeschrieben; es solle sich dann ein Teil des Stoffes um zahlreiche, durch den ganzen Raum verbreitete Punkte verdichten. — V. und VI. Die Resultate werden tabellarisch und graphisch wiedergegeben, und mit denen von CO_2 verglichen nach einer Überlagerungsmethode (vgl. Beibl. 25, S. 126). Es wird das Gesetz der übereinstimmenden Zustände für größere v bestätigt gefunden, während für kleinere systematische Abweichungen auftreten. — VII. und VIII. Übersicht früherer Arbeiten (vgl. Beibl. 26, S. 560; 27, S. 41, 335) und Vergleichung mit den Messungsergebnissen. — IX. Auf Grund thermodynamischer Betrachtungen (van der Waals, Kuenen) sind für Gemische mit kleinem Gehalt an einer der Komponenten die Temperaturgrenzen abgeleitet, zwischen welchen die Faltenpunktserscheinungen in einer vertikalen Cailletetröhre auftreten, und eine Bestätigung durch die Versuchsergebnisse gefunden. L. H. Siert.

---

33. ***H. W. Bakhuis Roozeboom.*** *Die Sublimationskurven binärer Gemische* (Versl. K. Ak. van Wet 12, S. 561—563. 1903). — Aus dem p-t-x-Modell der Gleichgewichte

fest-flüssig-gasförmig binärer Gemische, das kürzlich vom Verf. veröffentlicht wurde (Beibl. 28, S. 404), leitet dieser die Kondensations- und Verdampfungsverhältnisse ab für Gemische zweier fester Körper oder ihrer Dämpfe. Das $t.x$-Diagramm ist einer Erstarrungs- bez. Schmelzfigur sehr ähnlich; auch die Formel für die molekulare Sublimationspunktserniedrigung hat dieselbe Gestalt wie beim Siedepunkt, aber nur für äußerst geringe Beimischungen. van E.

---

34. ***H. W. Bakhuis Roozeboom** und **A. H. W. Aten.** Abnorme Lösungskurven bei binären Gemischen infolge der Anwesenheit von Verbindungen in der Lösung* (Versl. K. Ak. van Wet. 12, S. 645—651. 1903). — Die Gleichgewichte in einem System aus den Komponenten a_2 und b_2 und der Verbindung ab bei verschiedenen Temperaturen können in einem dreiseitigen Prisma dargestellt werden, wo die Temperatur als Höhe auftritt. Im Fall eines Dissoziationsgleichgewichtes gibt es für jede Temperatur eine Dissoziationsisotherme. Der Schnittpunkt dieser Kurve mit der Lösungskurve für a_2 gibt die Zusammensetzung der Lösung, welche mit festem a_2 im Gleichgewicht ist; der Prozentgehalt an a_2 und b_2 wird durch die Projektion dieses Punktes auf der Seite $a_2 b_2$ gegeben. Aus einer Betrachtung der theoretisch möglichen Gestalts- und Lagerungsänderungen der beiden Kurvensysteme wird also die Gestalt der Schmelzkurve im Raume, bez. deren Projektion, hervorgehen. Bei exothermen Verbindungen findet man z. B. den Fall, wo der Gehalt an a_2 bei steigender Temperatur durch ein Maximum geht, abnimmt und dann durch ein Minimum geht; die Lösungswärme ist in den Extrempunkten Null, zwischen beiden positiv. — Möglich erscheint auch der Fall, daß unter dem eutektischen Punkt bei Abkühlung wieder Flüssigkeit auftritt, aus der später die Verbindung erstarrt. — Bei endothermen Verbindungen (bis jetzt aber in flüssigem Zustande nicht bekannt) ergeben sich zwei ebenfalls unbekannte Fälle: 1. Eine Schmelzkurve, welche für Verbindung ab und Komponente a sowohl einen eutektischen Punkt, wie auch einen Übergangspunkt aufweist. 2. Eine geschlossene Schmelzkurve für die Verbindung. van E.

---

35. *J. W. Gibbs. Diagrammes et Surfaces thermodynamiques* (Série physico-mathématique Scientia No. 22; 86 S. Paris, C. Naud, 1903). — Die beiden ersten Abhandlungen von Gibbs: Graphische Methoden in der Thermodynamik der Flüssigkeiten und Methode graphischer Darstellung der thermodynamischen Eigenschaften der Körper durch Flächen (Trans. Conn. Acad. 2, S. 309—342 u. 382 - 404. 1873), welche den deutschen Lesern aus den von Ostwald herausgegebenen „Thermodynamischen Studien" bekannt sein dürften, sind von G. Roy ins französische übersetzt und von B. Brunhes mit einem Vorwort versehen. Neben einem Hinweis auf die große Fruchtbarkeit der Gedanken Gibbs, besonders ersichtlich aus den Arbeiten von van der Waals und seinen Schülern, findet man in diesem Vorwort eine übersichtliche Zusammenfassung der verschiedenen von Gibbs und seinen Nachfolgern angewandten geometrischen Darstellungen. Das Auftreten in den Gleichungen von Größen wie $\varepsilon - t\eta$ wird als notwendig erkannt, sobald man die charakteristischen Eigenschaften einer dreidimensionalen Fläche in einer flachen Projektion beibehalten will. In analoger Weise werden die van der Waalsschen Ψ-Flächen gedeutet als Projektionen der Mannigfaltigkeit, welche die Gibbssche Fläche im vierdimensionalen Raume darstellen würde bei drei unabhängigen Veränderlichen: Volum, Entropie und Zusammensetzung. Schließlich werden reziproke Beziehungen angegeben zwischen Gibbs' ε, $v.\eta$-Fläche und der χ-Fläche, und zwischen einer generalisierten vierdimensionalen Gibbsschen Fläche und Duhems zweiblättriger Fläche der Siedepunkte und Taupunkte der Gemische. van E.

A. Batschinski. Beziehungen für die thermischen Eigenschaften der Stoffe (Drudes Ann. 14, S. 288—308. 1904).

L. Kunz. Die spezifische Wärme des Kohlenstoffs bei hohen Temperaturen (Drudes Ann. 14, S. 309—338. 1904).

J. van Laar. Über die möglichen Formen der Schmelzkurve bei binären chemischen isomorphen Substanzen (Arch. Mus. Teyl. (11) 8, S. 517 1904).

Kablukow, Solomow und Halin. Über die Spannung und Zusammensetzung des Dampfes von Lösungen in Spiritus (J. d. russ. phys.-chem. Ges. 36, Phys. T., S. 71—91. 1904).

R. Pictet. Beitrag zur Theorie der Kompression und der Entspannung von Gasen. Schluß (ZS. f. kompr. u. fl. Gase 8, S. 8—14. 1904).

A. Einstein. Zur allgemeinen molekularen Theorie der Wärme (Drudes Ann. 14, S. 354—362. 1904).

Elektrizitätslehre.

36. *M. Planck. Zur elektromagnetischen Theorie der selektiven Absorption in isotropen Nichtleitern* (Berl. Ber. 1903, S. 480—498). — Aus der Theorie der Dispersion in isotropen Nichtleitern, die der Verf. im Jahre 1902 entwickelt hat (Beibl. 26, S. 871) werden speziell die Konsequenzen für das Verhalten des Mediums in dem Gebiet der selektiven Absorption ($n_1 < n < n_2$) gezogen, und zwar mit besonderer Rücksicht auf den Einfluß der Verteilungsdichte der Resonatoren. Stellt man das selektive Absorptionsvermögen in diesem Gebiet graphisch dar, indem man den Extinktionskoeffizienten als Funktion der Wellenlänge durch eine Kurve aufzeichnet, so ergibt die Theorie für die Form dieser Extinktionskurve drei verschiedene Typen, je nachdem das Maximum des Koeffizienten erstens groß gegen 1, oder zweitens klein gegen 1, oder drittens von mittlerer Größe ist. Die Kurven des ersten Typus zeigen einen breiten Streifen metallischer Absorption. Das Maximum ist gegen die Eigenschwingung der Resonatoren mehr oder weniger beträchtlich nach rechts (zur Seite der langen Wellen) verschoben. Der Abfall der Kurve auf der Seite der langen Wellen ist steiler als auf der anderen Seite. Nimmt die Verteilungsdichte zu, so rückt das Maximum weiter nach rechts, und zugleich verbreitert sich der Streifen, aber hauptsächlich nach rechts. Das von A. Beer aufgestellte Gesetz, nach welchem der Absorptionskoeffizient für eine bestimmte Wellenlänge proportional der Dichte zunehmen soll, ist total ungültig. Es gibt sogar ein Gebiet, in welchem die Absorption mit wachsender Dichte abnimmt, und die Absorptionskurven für zwei verschiedene Dichten schneiden sich daher in zwei Punkten. Die Kurven des zweiten Typus sind viel einfacher: Sie zeigen einen schmalen Absorptionsstreifen symmetrisch zum Maximum, das mit der

Eigenschwingung der Resonatoren zusammenfällt. Das Beersche Gesetz gilt genau. Den dritten Typus bilden die Übergangsformen zwischen den Kurven der beiden ersten Typen.

Besonders interessant wäre es natürlich, wenn Absorptionsgebiete vom Typus I beobachtet würden, obwohl die Bedingungen, unter denen die Theorie hergeleitet ist, niemals ganz erfüllt sind. Am ehesten könnte man hoffen, sie an Gasen bestätigt zu finden. In der Tat stimmt alles, was man an den größeren Absorptionsstreifen z. B. des Chlors und der Kohlensäure bisher beobachtet hat, qualitativ mit den Forderungen der Theorie überein. Die feinen Absorptionsstreifen, die die Gase vielfach zeigen, wird man meistens zum Typus III rechnen müssen. Endlich liegen auch Beobachtungen vor von F. Kirchner über die Absorption Lippmannscher Bromsilberplatten, in denen man die Verteilungsdichte der resonierenden Silberkörnchen (und damit auch die Farbe) durch Behauchen ändern kann. Es zeigt sich da in der Tat, daß sich die beiden Absorptionskurven schneiden, wie es die Theorie verlangt. Man kann aber auch hier nur qualitativ prüfen, weil die Resonatoren in der Platte in Häufchen (Körnern) gruppiert sind, so daß sich ihre Verteilungsdichte nicht berechnen läßt. M.

37—39. ***E. Cohn.*** ***Metalloptik und Maxwellsche Theorie*** (Berl. Ber. 1903, S. 538—542). — ***M. Planck.*** ***Metalloptik und Maxwellsche Theorie*** (Ebenda, S. 558—559). — ***E. Cohn.*** ***Über die Maxwellsche Theorie*** (Physik. ZS. 4, S. 619—624. 1903). — Es handelt sich um die Theorie des optischen Verhaltens der Metalle gegen lange Wellen nach den Messungen von Hagen und Rubens (Beibl. 27, S. 640). Gegen die von M. Planck gegebene theoretische Darstellung (Beibl. 27, S. 641) wendet sich E. Cohn, weil Planck den Metallen ohne weiteres die Dielektrizität und Permeabilität des Vakuums beigelegt hat, wozu man nicht berechtigt ist. Wenn auch in dem Bereich der Schwingungszahlen, in den die Messungen von Hagen und Rubens fallen, die Dielektrizitätskonstante gegen die weit überwiegende Leitfähigkeit ohne Einfluß ist, so könnte es doch vielleicht ein Intervall geben, in dem die Maxwellschen Gleichungen noch gelten und in dem auch die Dielektrizität in Betracht kommt (etwa bei 5 μ). Die Permeabilität freilich

muß auch bei den ferromagnetischen Metallen für diese Wellen gleich der des Vakuums gesetzt werden.

M. Planck weist darauf hin, daß die Priorität in der ganzen Sache P. Drude zukomme, der, wie Cohn, die allgemeinen Gleichungen seiner Ableitung zugrunde gelegt habe (Phys. d. Äthers S. 574). Aber es kommt hier ja gar nicht auf die Dielektrizität der Metalle an, weil man aus den Messungen doch keine Schlüsse auf sie ziehen kann. Zudem ist es sehr zweifelhaft, ob eine von der Schwingungszahl unabhängige Dielektrizität der Metalle existiere.

E. Cohn setzt darauf noch einmal ausführlich auseinander, was er unter „Maxwellscher Theorie" versteht, nämlich nach H. Hertz: das System der Maxwellschen Gleichungen. Es ist die Theorie des Kontinuums. Die Elektronentheorie ist keine Maxwellsche Theorie mehr. Mit der Maxwellschen Theorie sind die Erfahrungen im sichtbaren Spektrum nicht vereinbar, aber ihr Geltungsbereich geht doch für manche Körper noch bis zu ziemlich kurzen Wellen (z. B. Quarz bis 60 μ). Jedenfalls verlangt sie, daß man den Begriff einer Dielektrizitätskonstante der Metalle aufstellt, und wenn es keine Möglichkeit gibt, sie zu messen, muß man die unbekannte Konstante als leeres Symbol in den Gleichungen mit führen, aber niemals darf man diesem Symbol die Bedeutung der Dielektrizität des Vakuums geben. M.

---

40 u. 41. ***O. Lodge.*** *Über Elektronen* (J. Inst. Electr. Engin. 32, S. 45—116. 1903; Electrician 50, 8. S. 343, 348, 385. 1902; Ebenda 50, 11. S. 425, 650, 732. 1903). — *Elektrizität und Materie* (Nat. 67, S. 450—453. 1903). — Nach einer sehr lebendigen und geistreichen Darstellung der ganzen Theorie des Äthers und der Elektronen auf Grund der neuen Entdeckungen, bespricht der Verf. die Konsequenzen für eine elektromagnetische Theorie der Materie. Von der Möglichkeit, alle chemischen und molekularen Kräfte elektromagnetisch zu erklären, hat wenigstens der Ref. durch diesen kurzen Aufsatz nicht überzeugt werden können; alle eingehenderen Theorien verlangen bisher noch immer besondere „eingeprägte" Kräfte, durch die die Ionen auch entgegengesetzt der Richtung des elektrischen Feldes bewegt werden können. Von der Gravitation gibt der

Verf. selbst zu, daß ihre Natur noch unbekannt sei. Von besonderem Interesse dürften die Berechnungen über die Größenverhältnisse im Innern eines Atoms sein. Bekanntlich ist der Radius eines Elektrons gegeben, wenn man nach Kaufmanns Untersuchungen ihm eine rein elektromagnetische Trägheit zuschreibt. Rechnet man nun aus, wieviel positive und negative Elektronen zum Aufbau eines Atoms nötig sind, indem man annimmt, daß auch die Trägheit der Materie rein elektromagnetisch ist und daß die positiven Elektronen genau so beschaffen sind wie die negativen, setzt man ferner voraus, daß in dem aus der kinetischen Gastheorie ungefähr bekannten Volumen eines Atoms diese Elektronen gleichmäßig verteilt sind, so ergibt sich, daß ihr Abstand im Vergleich zu ihrem Durchmesser von der Größenordnung des Abstandes eines Planeten (Erde, Venus) von der Sonne im Vergleich zum Durchmesser des Planeten ist. Das Atom ist also gewissermaßen ein Planetensystem von ungeheuer vielen Elektronen, ein fremdes Elektron kann durch das Atom hindurchfliegen, wie ein Komet durch das Sonnensystem. Fliegt es zu nahe an einen der „Planeten", so kann es in das System einverleibt werden. Trotz der großen Abstände der Elektronen repräsentiert das Atom doch ein einheitliches Ganzes, wegen ihrer energischen Kraftwirkungen. Sie okkupieren den Raum des Atoms, wie Soldaten ein fremdes Land, die — obwohl weit zerstreut — doch keine feindlichen Heerscharen hineinlassen. Warum sich die negativen Elektronen vom Atom abspalten lassen, die positiven aber nicht, darüber ist noch nichts bekannt.

M.

---

42. ***J. E. Taylor.*** *Rowlands Versuch. Eine Idee* (Electrician **50**, S. 866. 1903). — Der Verf. meint, die Energie des beim Rowlandschen Versuch auftretenden magnetischen Feldes werde nicht durch die mechanische Arbeit, die den Leiter in Rotation bringt, geliefert, sondern sie werde einfach aus der Energie des vorhandenen elektrischen Feldes entnommen, es müsse daher eine Potentialänderung eintreten, die sich jedenfalls beobachten ließe.

M.

---

43. ***F. T. Trouton und H. R. Noble.*** *Die Kräfte, die auf einen geladenen Kondensator wirken, wenn er sich durch*

den Raum bewegt (Proc. Roy. Soc. 72, S. 132—138. 1903). — Wenn ein geladener Kondensator sich mit der Erde so durch den Äther bewegt, daß die elektrischen Kraftlinien parallel der Bewegungsrichtung sind, so entsteht kein Magnetfeld; sind sie senkrecht dazu, so bildet sich ein Magnetfeld, das stärker ist, als bei allen schiefen Stellungen. Steht das Feld schief zur Bewegungsrichtung, so muß bei Drehung in einem Sinne Energie zugeführt werden, im umgekehrten Energie weggeführt. Die Verf. vermuteten daher, daß bei schiefgestelltem Kondensator ein Drehmoment auftreten müsse, das man berechnen könne. Die Versuche hatten aber ein gänzlich negatives Resultat. (Man vgl. hierzu: Beibl. 26, S. 869.) M.

---

44. *G. Carrara. Zur Theorie der elektrolytischen Dissoziation in anderen Lösungsmitteln als Wasser. III. Einfluß des Lösungsmittels auf die Überführungszahlen* (Gaz. chim. 33, S. 241—311. 1903). — Betreffs der früheren Teile vgl. Beibl. 20, S. 789 u. 21, S. 702. Da bei den Leitfähigkeitsverhältnissen in anderen Lösungsmitteln als Wasser sich eine Reihe noch unaufgeklärter Anomalien gezeigt hat, so sucht der Verf. zur Klärung der Verhältnisse durch eine systematische Untersuchung der Überführungszahlen und Wanderungsgeschwindigkeiten verschiedener Ionen in Methylalkohol beizutragen. Folgende Salze werden in verschiedenen Konzentrationen untersucht; Silber-, Lithium- und Kadmiumnitrat, Silber-, Kadmium- und Lithiumchlorat, Kupfer- und Kadmiumchlorid, Kadmium- und Lithiumjodid, Tetraäthylammoniumjodid, Trimethylsulfoniumjodid, Kupfer-, Kadmium- und Lithiumacetat und Kupfersulfat.

Was den Einfluß der Konzentration betrifft, so sieht man, soweit die Untersuchungen reichen, daß ähnlich wie in Wasser die Überführungszahlen der Anionen mit zunehmender Verdünnung abnehmen. Den Einfluß des Lösungsmittels zeigt der Verf. durch Vergleich mit bekannten Zahlen in Wasser als Lösungsmittel. Der Unterschied ist gering und etwa von gleicher Größenordnung wie der Unterschied zwischen den Werten für verschiedene Konzentrationen im gleichen Lösungsmittel. Meist sind die Überführungszahlen der Anionen im Methylalkohol größer als im Wasser. Den Einfluß des Lösungsmittels hält der Verf. für gleicher Art, wie den der

Konzentration; beide haben Einfluß auf das Entstehen komplexer Ionen und auf deren Konzentration. So gelangt er zu dem Schluß, daß die Überführungszahlen der Ionen eines Elektrolyten demselben Grenzwert zustreben, welches auch das Lösungsmittel sei; bei genügender Verdünnung und Abwesenheit sekundärer Reaktionen wird dann in allen Lösungsmitteln dieser Grenzwert erreicht. G. J.

---

45. ***G. Belloc.*** *Das thermoelektrische Verhalten des Eisens und der Stahlsorten* (Ann. chim. phys. (7) 30, S. 42—98. 1903). — Nach einigen Bemerkungen über frühere Arbeiten knüpft der Verf. an die Untersuchungen von Osmond an über die Transformation, welche das Eisen und die Stahlsorten bei höheren Temperaturen zeigen (vgl. Beibl. 18, S. 717; 15, S. 406), sowie an die Untersuchungen von Hopkinson und Chatelier über den elektrischen Widerstand verschiedener Le-Stahlsorten bei derselben Temperatur und über die Änderung des elektrischen Widerstandes des Stahles mit der Temperatur. Nach einigen Bemerkungen über die Theorien der Konstitution des Eisens und der Stahlsorten hebt der Verf. hervor, daß die thermoelektrische Methode die Mittel gewährt, einen einzigen der kritischen Punkte, nämlich a_3, klar zu stellen. Sowohl für das Eisen wie auch für jede Stahlsorte hat dieser kritische Punkt Bedeutung, woraus folgt, daß die isomerischen Transformationen, die durch die Wärme im Eisen hervorgerufen werden, auch noch im Martensit stattfinden. Nach der Theorie dissoziiert der Cementit (Fe_3C) im kritischen Punkte a_1 und der Kohlenstoff löst sich im reinen Eisen, um ein homogenes Gemisch zu bilden, das mit dem Namen Martensit bezeichnet ist. Aus den Untersuchungen ergeben sich auch die Mittel zur Angabe des Gehaltes an Kohlenstoff in einer Stahlsorte, sobald das thermoelektrische Verhalten dieser Stahlsorte in Verbindung mit Platin bekannt ist.

Nachdem im zweiten Kapitel die Methoden und Apparate behandelt sind, wird im dritten Kapitel ausführlich über die Resultate der Messungen berichtet. Als Stahlsorten liegen der Untersuchung zwei Proben von Stahl aus den Stahlfabriken Assailly und Unieux zugrunde. Die Diagramme stellen die E.M.K. E von Weicheisen–Platin und jeder der beiden Stahl-

sorten mit Platin dar für Temperaturen bis 1000° C. Im Anschluß hieran sind Tabellen und Kurven für dE/dt gegeben. Bezüglich des Elementes Stahl–Platin ergibt sich ein gemeinsames Minimum der E.M.K. zu 8,57 Mikrovolt bei etwa 380°; von hier steigen die Kurven der E.M.K. wiederum an und erreichen ein Maximum, das je nach dem Gehalte an Kohlenstoff zwischen 680 und 820° liegt, wobei die E.M.K. zwischen 16 und 20 Mikrovolt liegt. Je größer der Gehalt an Kohlenstoff, desto mehr rückt das Maximum der E.M.K. nach 680° und an den Betrag von 16 Mikrovolt. Ein zweites Minimum jeder der Kurven liegt etwa 120° weiter von dem vorhin erwähnten Maximum entfernt; in diesem Minimum ist die E.M.K. etwa 4 Mikrovolt kleiner als in dem vorhergehenden Maximum. Im Anschluß hieran behandelt der Verf. die Beziehungen der soeben mitgeteilten Resultate zu den kritischen Punkten im Anschluß an ein Diagramm, das die Abkühlung des Eisens und der Stahlsorten wiedergibt.

Im vierten Kapitel wird insbesondere die Änderung der thermoelektrischen Kraft der Kombination Eisen oder Stahl–Platin für aufsteigende und abnehmende Temperaturen untersucht. Für das Element Weicheisen–Platin ist das Verhalten oberhalb und unterhalb der Temperatur 820° untersucht. Die beiden letzten Kapitel handeln vom Härten des Stahles und von der spontanen Entkohlung desselben. J. M.

---

46. **J. de Kowalski.** *Über die disruptive Entladung bei sehr hoher Spannung* (Bull. Soc. franç. de Phys. No. 207, S. 2. 1904). — Der Verf. hatte Gelegenheit mit einer Gleichstromdynamo zu arbeiten, die 65 000 Volt Spannung lieferte, und beschreibt einige Versuche über den damit zwischen Metallelektroden erzeugten Lichtbogen. S. G.

---

47. **Gagnière.** *Über das Aussehen des Öffnungs- und Schließungsfunkens bei Induktorbetrieb mit dem Wehneltunterbrecher* (C. R. 138, S. 569–571. 1904). — Der Verf. läßt den Funken zwischen rotierenden Spitzen überspringen, und beobachtet, daß dem Öffnungsfunken an der einen Spitze eine blauviolette, an der anderen Spitze eine orangefarbene strichförmige Lichterscheinung folgt. Der darauffolgende Funke,

der Schließungsfunke, ist geräuschvoller und zeigt die Lichterscheinung in umgekehrter Reihenfolge. Photographien des Funkens geben ihm für den Unterbrecher 400—600 Unterbrechungen pro Sekunde. S. G.

---

48. ***J. Borgmann.*** ***Ein besonderer Fall des Leuchtens von verdünntem Gase in einem breiten Glasrohr*** (Boltzmann-Festschrift, S. 76—79. 1904). — Fortsetzung früherer Untersuchungen (vgl. Beibl. 28, S. 321). Ein 114 cm langes Glasrohr von 6,3 cm äußerem Durchmesser enthielt parallel der Längsachse einen dünnen Platindraht, der an nichts angeschlossen war. An die äußere Rohrwandung war ebenfalls parallel der Längsachse und längs dem ganzen Rohr ein schmaler Stanniolstreifen aufgeklebt. Das Rohr war evakuiert. Wird ein in ungefähr 1 m Entfernung befindlicher dünner Draht mit einem Induktorpole verbunden, so leuchtet die Röhre auf; dies Aufleuchten ist verschieden, je nachdem der in Luft befindliche Draht mit dem +- oder —-Pol verbunden ist, oder der Draht in der Röhre oder der Stanniolstreifen geerdet ist etc. Bringt man die Röhre in ein Magnetfeld, so beeinflußt dies das Leuchten, je nachdem der äußere Draht mit dem +- oder —-Pol verbunden war. Autotypien geben Proben der Erscheinung wieder. S. G.

49. ***P. Cardani.*** ***Über die elektrische Zerstreuung durch X-Strahlen, die durch Kondensatorentladungen erhalten wurden*** (Boltzmann-Festschrift, S. 501—509. 1904). — Der Verf. benutzte zwei große Batterien von je 10 Leydener Flaschen, die unter sich in Kaskadenschaltung angeordnet waren, und deren äußere Belegungen miteinander verbunden waren. Die inneren Belegungen waren einerseits mit den Polen einer Holtzmaschine, andererseits durch ein Funkenmikrometer mit der X-Strahlenröhre verbunden; parallel zu den Enden der Röhre lag ein zweites Funkenmikrometer und eine mit Wasser gefüllte U-Röhre. Mit letzterem Funkenmikrometer konnte die Maximalspannung an der Röhre gemessen werden. Als Zerstreuungskörper diente ein Kupferblech, das mit der Nadel eines Mascartelektrometers verbunden war, und dessen Ladung durch fünf Voltasäulen geschah. Das Hauptresultat, zu dem der Verf. gelangte, ist, daß

die Wirkung der *X*-Strahlen in bezug auf elektrische Zerstreuung nicht so sehr von der Kapazität der Kondensatoren, d. h. von der Elektrizitätsmenge abhängt, sondern von der Explosivdistanz des messenden Funkenmikrometers, d. h. also von der Spannung an der Röhre. Die photographischen Effekte gehen parallel. S. G.

---

50. **J. Stark.** *Versuche über die Ionisierung durch den Stoß positiver Ionen* (Verh. d. D. Physik. Ges. 2, S. 104—120. 1904). — Der Verf. zeigt, daß für die Ionisierung durch den Stoß positiver Ionen an der Oberfläche eines Metalls für deren Geschwindigkeit ein Schwellenwert existiert, und zwar ist dieser Schwellenwert, die Ionisierungsspannung, gleich dem normalen Kathodenfall des Glimmstromes in dem betreffenden Gas gegen das betreffende Metall als Kathode, also beispielsweise für Luft = 320 Volt. Die positiven Ionen von kleiner Geschwindigkeit wurden unter Anwendung der Methode der unselbständigen Strömung unmittelbar an der Oberfläche einer drahtförmigen Elektrode, der Anode, durch galvanische Erhitzung derselben auf eine hohe Temperatur erzeugt und dieser eine kalte Kathode gegenübergestellt. Der Eintritt der Ionisierung durch den Stoß positiver Ionen bei allmählicher Steigerung der Elektrodenspannung macht sich dann durch einen Wendepunkt der V, i-Kurve bemerkbar. Infolge der Ionisierung durch den Stoß negativer Ionen, die von der Kathode stammen können, kann noch ein zweiter Wendepunkt der V, i-Kurve auftreten, doch liegt letzterer bei kleineren Potentialwerten, und dann ist das Gepräge der beiden Wendepunkte ein so verschiedenes, daß man die Wirkung der negativen Ionen für die in Frage kommende Erscheinung unberücksichtigt lassen kann.

Bei der Spitzenentladung hat man den negativen Spitzenstrom als Glimmstrom anzusehen; der positive Spitzenstrom besteht als solcher nur dann, wenn nur an der Anode eine Lichterscheinung sichtbar ist. Um den positiven Spitzenstrom bei möglichst tiefen Drucken beobachten zu können, hat man den Elektrodenabstand möglichst groß und die Stromstärke möglichst klein zu wählen. Die Reihenfolge der Farben oder der Schichten ist beim positiven Spitzenstrom an der Anode infolge der Umkehrung der Bewegungsrichtung der Ionen die

umgekehrte wie beim negativen Spitzenstrom oder Glimmstrom an der Kathode. Durch Erhöhung der Stromstärke oder Erniedrigung des Gasdruckes verwandelt sich der positive Spitzenstrom unstetig in den Glimmstrom. Der normale Anodenfall des positiven Spitzenstromes, d. h. der von der Stromstärke und dem Gasdruck unabhängige Minimalwert des Spannungsabfalles an der Anode beträgt in Luft 440 Volt; er stellt die Ionisierungsspannung der positiven Ionen für das betreffende Gas dar, unabhängig von dem Metall der Anode. P. E.

---

51. **J. S. Townsend.** *Die Ladungen der Ionen* (Phil. Mag. (6) 7, S. 276—281. 1904). — Der vorliegende Aufsatz enthält eine Zusammenstellung und kurze Besprechung der verschiedenen, für die Größe des elektrischen Elementarquantums gewonnenen Resultate. P. E.

---

52. **S. Skinner.** *Die photographische Wirkung der Radiumstrahlen* (Phil. Mag. (6) 7, S. 288—292. 1904). — Der Verf. untersucht die Wirkung der vom Radium ausgehenden Strahlen auf eine in Papier eingewickelte photographische Platte. Die Platten wurden der Strahlung, die von einem mit einem dünnen Glimmerblättchen bedeckten Radiumsalz ausgesandt wurden, verschieden lange ausgesetzt und nach der Entwickelung mittels eines Schwärzungsmessers miteinander verglichen. Es zeigte sich, daß die Intensität des Bildes anfangs schnell mit der Expositionszeit bis zu einem Maximum zunahm — und zwar ist sowohl das Maximum, als auch die Zeit seines Eintretens von der angewandten Menge des Radiumsalzes und der Plattensorte abhängig; bei gewissen Rapid—Ilfordplatten war das Maximum bei 10 mg Radiumbromid nach 15 Minuten, bei 50 mg nach 7 bis 8 Minuten erreicht, bei Lumièreplatten in etwa 2 Stunden — sodann zuerst schnell abnahm und sich langsam einem Zustand näherte, bei welchem kein schwarzes Bild mehr durch die Entwickelung zum Vorschein kam. Man begegnet also hier derselben Erscheinung wie beim Licht, nämlich, daß Überexposition ein schwächeres Bild liefert.

Setzt man eine Platte zuerst der Einwirkung einer elektrischen Funkenentladung aus und läßt sodann Radiumstrahlen

anfangs sehr kurze Zeit und allmählich immer etwas länger auf dieselbe wirken, so wird anfangs das Funkenbild geschwächt und bald darauf ganz ausgelöscht; bei noch längerer Exposition wird sodann das Funkenbild umgekehrt.

Bei sehr langer Exposition hatte das Radium sein eigenes Bild umgekehrt, so daß durch doppelte Umkehr das Bild des Funkens wieder dunkel erschien.

Vielleicht sind es die β-Strahlen allein, welche diese Wirkung hervorbringen.

Die Radiumstrahlung läßt sich in folgender Weise in die Woodsche „Umkehr-Tabelle", in welcher jede folgende Wirkung imstande ist, die vorhergehenden umzukehren, einreihen:

Druckwirkungen, X-Strahlen, Lichtblitze, *Radiumstrahlen*, Lampenlicht. P. E.

---

53. ***J. Joly.*** *Über die Bewegung des Radiums im elektrischen Felde* (Phil. Mag. (6) 7, S. 303—307. 1904). — Nähert man einem leicht beweglich aufgehängten dünnen Glas- oder Glimmerblättchen, welches auf einer Seite mit einigen Milligramm Radiumbromid überzogen ist, einen positiv oder negativ elektrisierten Körper, so findet stets Abstoßung statt, wenn die mit Radium bedeckte Seite dem elektrisierten Körper zugewandt ist, im anderen Falle Anziehung. Die Erscheinung wurde mit einer radiometerartigen Anordnung sowie mit einer etwas modifizierten Coulombschen Wage untersucht. P. E.

---

54. ***J. Precht.*** *Die Wärmeabgabe des Radiums* (Verh. d. D. Physik. Ges. 2, S. 101—103. 1904). — Mit Hilfe eines Eiskalorimeters wurde die von 34,1 mg Bromradium (von Giesel bezogen) abgegebene Wärmemenge zu 2,085 Kal. ($\pm$ 0,022) in der Stunde bestimmt; aus der Formel $RaBr_2$ und dem spektroskopisch bestimmten Atomgewicht des Radiums 258 folgt daher, daß 1 g Radium in der Stunde 98,83 Kal. abgibt, während nach dem von Frau Curie für richtiger gehaltenen Atomgewicht 225 das Gramm Radium in 1 Stunde 113,3 Kal. abgeben würde. P. E.

---

55. ***A. Coehn.*** *Über das elektrochemische Verhalten des Radiums* (Chem. Ber. 37, S. 811—816. 1904). — Wird eine wässerige

Lösung von Radium-Baryumbromid unter Anwendung von Kathoden aus verschiedenen Metallen elektrolysiert, so werden diese Metalle alle stark aktiv. Die Aktivität fällt regelmäßig ab, ist also nur eine induzierte. Besteht das Kathodenmaterial jedoch aus Quecksilber, so nimmt die Aktivität der Elektrode nach Unterbrechung der Elektrolyse, Abspülen und Trocknen, nicht ab, sondern wächst bis zu einem Maximum. Beim Behandeln mit verdünntem Bromwasserstoff liefert das entstandene Amalgam ein dauernd aktives Bromid. Dadurch ist bewiesen, daß sich auf Quecksilber Radium niederschlägt. Diese Abscheidung würde in gesättigten Lösungen um mehr als 0,25 Volt leichter erfolgen für das Radium als für das Baryum, infolge der sehr geringen Konzentration des Radiums ist aber eine Trennung der beiden Metalle auf diesem Wege bisher nicht gelungen. An Stelle des Quecksilbers können amalgamierte Zinkstäbchen- oder -drähte benutzt werden; sie werden bei der Elektrolyse schon durch einen äußerst schwachen Strom dauernd aktiv und eignen sich dann besonders zu Demonstrationszwecken. Das Bromid, welches beim Behandeln des Radium-Baryumamalgams mit Bromwasserstoff entsteht, ist aktiver als das ursprüngliche und der Elektrolyse unterworfene Salz. Die Anode wird ebenso wie die Kathode aktiv, aber nur induziert, denn die Aktivität sinkt, wie aus Versuchen mit Silberanoden hervorgeht, in etwa 24 Stunden bis zum Verschwinden.

Ist das Potential so groß gewählt, daß an der Kathode die Abscheidungsgeschwindigkeit die Zersetzungsgeschwindigkeit überschreitet, so zeigt sich mit großer Genauigkeit Proportionalität zwischen Aktivität der Abscheidung und hindurchgegangener Strommenge. Weit besser als in wässeriger Lösung vollzieht sich die Amalgambildung im methylalkoholischer. Das Quecksilber bleibt unverändert spiegelblank und erst die kräftige Zersetzung, welche das gebildete Amalgam beim Zufügen von Bromwasserstoff erleidet, zeigt die eingetretene Veränderung an. Im Radium-Baryumamalgam hat man das Radium zum ersten Male in metallischer Form. Wie bei den Salzen, so erfolgt auch beim metallischen Radium während mehrerer Tage eine Zunahme der Aktivität, die schließlich ein Maximum erreicht.

H. Kffn.

56. ***Dewar* und *Curie*. *Prüfung der von Radiumbromid okkludierten oder entwickelten Gase*** (C. R. **138**, S. 190—192. 1904; J. de Phys. (4) 3, S. 193—194. 1904). — Eine Menge von 0,4 g reinem trockenem Radiumbromid wurde drei Monate lang in einem sehr vollkommen evakuierten, mit einer kleinen Geisslerschen Röhre und einem Quecksilbermanometer in Verbindung stehenden Glasgefäß sich selbst überlassen. Das vorgefundene Gas, von dem sich jeden Monat 1 cbcm (auf Atmosphärendruck bezogen) bildete, ergab bei der mit Hilfe der Geisslerschen Röhre ausgeführten spektroskopischen Prüfung nur die Gegenwart von Wasserstoff und von Quecksilberdampf. Wahrscheinlich ist beim Einfüllen des Salzes in den Apparat etwas Feuchtigkeit mit eingeführt worden, welche sich unter dem Einfluß des Radiums allmählich zersetzte.

Mit demselben Radiumbromid wurden im Laboratorium von Dewar in England weitere Versuche angestellt. Es wurde in ein Quarzgefäß gebracht, das Gefäß bis zum Schmelzen des Radiumbromids auf Rotglut erhitzt und fortwährend leer gepumpt. Die ausgepumpten Gase hatten, bevor sie zur Pumpe gelangten, drei kleine, in flüssige Luft getauchte U-Röhren zu passieren, welche die größte Menge der Emanation und die weniger flüchtigen Gase zurückhielten. Die Gase wurden in gläsernen Reagenzröhren über Quecksilber aufgefangen und von Dewar untersucht. Sie hatten einen Teil der Emanation mit fortgeführt und waren radioaktiv und leuchtend. Das von der Reagenzröhre ausgehende Licht wurde mit Hilfe eines Spektroskops aus Quarz mit einer dreitägigen Exposition photographiert; das diskontinuierliche Spektrum bestand aus drei Linien, welche auf die drei Hauptbanden des Stickstoffs (3800, 3580 und 3370) fielen. Im Verlauf der drei Tage hatte sich das Glas der Röhre dunkelviolett gefärbt, auch war die Hälfte des Gases absorbiert worden. Die weiteren Untersuchungen des Gases, auch nach der Kondensation des Stickstoffs durch flüssigen Wasserstoff, ließ immer nur die Gegenwart von Stickstoff und sonst von nichts erkennen.

Das Quarzgefäß mit dem geschmolzenen und aller okkludierten Gase beraubten Radiumbromid wurde während des Auspumpens vor dem Knallgasgebläse zugeschmolzen und wieder nach Paris gebracht. Nach 20 Tagen untersuchte Deslandres

die im Innern befindlichen Gase, welche er mit Hilfe eines Ruhmkorffschen Induktoriums und zwei kleinen äußeren Elektroden aus Zinnpapier zum Leuchten brachte. Das *ganze Spektrum des Heliums* wurde erhalten. Keine anderen Linien als diejenigen dieses Gases wurden nach einer dreistündigen Exposition vorgefunden. Das Eigenlicht der Quarzröhre (ohne das Induktorium) gab immer nur ein kontinuierliches Spektrum.

H. Kffn.

---

57. ***Lord Kelvin.*** ***Beitrag zu der Diskussion über die Natur der Radiumemanationen, welche von Prof. E. Rutherford auf der Versammlung der British Association im letzten September eröffnet wurde*** (Phil. Mag. (6) 7, S. 220—222. 1904). — Die vom Radium ausgesandten γ-Strahlen werden einfach als unelektrischer Radiumdampf angesehen; die β-Strahlen sollen aus Atomen negativer Elektrizität, nach der Bezeichnung des Verf. aus Elektronen bestehen; die α-Strahlen sollen materielle Atome oder Moleküle, wahrscheinlich Radiumatome, oder Moleküle von Radiumbromid sein, die entweder gar keine Elektronen enthalten, oder nur soviele, daß sie nicht elektrisch neutral sind.

Die normale elektrische Leitfähigkeit eines Gases soll eine Folge der thermischen Bewegungen der Atome sein, indem gelegentlich von einem Körper Elektronen abgespalten werden; im Grunde müssen wir daher alle Körper als mit Radioaktivität behaftet ansehen. Die enorme Radioaktivität des Radiums soll darauf beruhen, daß dasselbe im neutralisierten Zustand sehr viele Elektronen enthält, vielleicht viele Millionen mal so viele, als ein gewöhnlicher Körper.

Der Verf. hält es für unmöglich, daß die beständige Wärmeabgabe des Radiums von einem Energievorrat herrührt, der in dem Atom aufgespeichert war; vielmehr nimmt er an, daß von außen her Energie in irgend einer Form (Ätherwellen irgendwelcher Art) zuströmt und im Radium in die auftretende Energie der Wärme verwandelt wird. Als Vergleich wird angeführt die verschiedene Erwärmung eines schwarzen und eines weißen, der Sonnenstrahlung ausgesetzten Körpers.

P. E.

---

58. ***H. Freiherr Rausch von Traubenberg.*** ***Über die Gültigkeit des Daltonschen bez. Henryschen Gesetzes bei der***

Absorption der Emanation des Freiburger Leitungswassers und der Radiumemanation durch verschiedene Flüssigkeiten (Physik. ZS. 5, S. 130—134. 1904). — Es wird gezeigt, daß Wasserleitungswasser, durch welches man Zimmerluft genügend lange hindurchgeleitet hat, die Fähigkeit zu ionisieren verliert, daß dasselbe aber diese Fähigkeit durch Einleiten von stark aktiver Gebläseluft wieder erlangt. Auch Petroleum, Alkohol, Benzol, Kupfersulfat, überhaupt alle untersuchten Flüssigkeiten ließen sich künstlich aktivieren, die Kohlenwasserstoffe in ganz hervorragendem Maße, z. B. Kaiseröl 20 mal stärker als Wasser. Die ionisierende Eigenschaft des Wassers beruht jedenfalls auf einer in ihm gelösten radioaktiven Emanation, die wie ein Gas dem Daltonschen bez. Henryschen Gesetze folgt, d. h. also, die Luft nimmt solange Emanation aus dem Wasser auf, bis Gleichgewicht zwischen dem Partialdruck bez. der Konzentration an Emanation in Luft und Wasser im Sinne des Henry-Daltonschen Gesetzes eingetreten ist. Auch von der Temperatur ist die aufgenommene Menge aktiver Bestandteile der Gebläseluft durch inaktive Flüssigkeiten abhängig, und zwar derart, daß sich eine Flüssigkeit bei tieferen Temperaturen sehr viel stärker aktivieren läßt, als bei höheren. Der Absorptionskoeffizient für diese radioaktive Emanation bei aktivem Leitungswasser und Zimmerluft ergab sich zu etwa 0,34.

Die Radiumemanation scheint hinsichtlich ihrer Absorption durch verschiedene Flüssigkeiten dasselbe Verhalten zu zeigen, wie die Emanation aus Leitungswasser. P. E.

---

59. ***E. Grimsehl.*** *Die Polwage, die Bestimmung von H, die Glühlampenlaterne, Apparat zur Bestimmung des mechanischen Wärmeäquivalentes* (Verh. d. D. Physik. Ges. 5, S. 316—325. 1903). — Über die genannten Apparate und Versuche hat der Verf. in der Sitzung vom 23. Sept. 1903 der 75. Versammlung deutscher Naturforscher und Ärzte in Kassel Vortrag gehalten. Über den zuletzt genannten Apparat ist bereits in den Beibl. 28, S. 15 berichtet. Die Polwage dient zur Bestimmung der Polstärken von langen, dünnen Magnetstäben. Zwei gleichdimensionierte Stricknadeln (deren magnetische Vergangenheit zunächst als äquivalent vorausgesetzt werden möge) werden unter denselben Verhältnissen magnetisiert. Die eine derselben

wird dann zu einem Hebelarm eines zweiarmigen Hebels gemacht, dessen anderen Arm ein Messingstäbchen von geeigneten Dimensionen bildet, wobei darauf Bedacht genommen ist, daß der eine Pol der Magnetstricknadel (dessen Lage durch Beobachtung oder übliche Berechnung festgestellt ist) in die Drehungsachse des Hebels fällt, so daß äußere magnetische Kräfte nur auf den zweiten Pol der Nadel drehend einwirken können, der sich vor einer Spiegelskala eines Stativs bewegen kann. Nachdem das System seine Gleichgewichtslage eingenommen hat, wird diesem freien Pole der gleichnamige der zweiten Nadel (etwa von oben) bis zu einem bestimmten Punkte genähert. Der durch die Abstoßung aus seiner Lage gebrachte Pol der beweglichen Nadel wird durch Auflegen von Gewichten (eines kleinen Dynensatzes) in die Anfangsgleichgewichtslage zurückgeführt. Ist vermittelst der Spiegelskala der Abstand der beiden Pole gemessen und sind die Hebelarme von Pol und aufgesetztem Dynenreiterchen bestimmt, so ergibt das Coulombsche Gesetz in leicht ersichtlicher Weise die Polstärke jeder Nadel in absolutem Maße. (Können die beiden Nadeln nicht als magnetisch äquivalent angesehen werden, so müssen durch Hinzunahme einer dritten magnetisierten Nadel aus drei Bestimmungen die Produkte $m_1\,m_2$, $m_2\,m_3$, $m_3\,m_1$ gemessen und daraus die gewünschten Polstärken berechnet werden.) — Zur Bestimmung der Horizontalkomponente H des Erdmagnetismus benutzt man eine dem beschriebenen zweiarmigen Hebel ähnliche Vorrichtung, die man auf eine Spitze drehbar aufsetzt, so daß wieder der eine Pol nahezu in die (jetzt vertikale) Drehungsachse des Systems fällt, so daß man gewissermaßen eine Magnetnadel mit nur einem Pole hat. Die Nadel wird auf eine Spiegelglasplatte, die (zur Vermeidung parallaktischer Fehler) mit einem System sich rechtwinklig durchschneidender Geraden versehen ist, aufgesetzt, so daß die Richtung der im magnetischen Meridian befindlichen Nadel mit einer der Linien auf dem Spiegel zusammenfällt. Lenkt man dann die Nadel mit Hilfe des einen Pols einer anderen Nadel (dessen Stärke in der oben angegebenen Weise bestimmt ist) so weit ab, daß ihre Richtung mit einer zur ersten Linie senkrechten Richtung zusammenfällt, so daß also H senkrecht zum Hebelarm wirkt, so ist, wenn r jetzt der Abstand der beiden Pole ist, m_1 die

oben bestimmte Polstärke der ablenkenden Nadel, $H = m_1 / r^2$ in absolutem Maße.

Die Vorrichtung kann, wie der Verf. bemerkt, mit den geeigneten naheliegenden Abänderungen zugleich als absolutes Elektrometer benutzt werden.

Die vorstehend geschilderte Bestimmungsmethode von H, die für Zwecke des Unterrichtes durchaus genügend genaue Resultate (bis auf 2—3 Dezimalen) ergibt, nimmt nur einige Minuten in Anspruch und gestattet daher, in kurzer Zeit die durch H und die unbekannte Verteilung von Eisenmassen im oder in der Nähe eines physikalischen Arbeitsraumes bewirkten magnetischen Verhältnisse festzustellen. — Der Verf. führte dann eine Glühlampenlaterne vor, bei der sich in einem Messingzylinder eine Nernstlampe (Modell B. 1902) befindet, deren Glühfaden für viele Versuche direkt als Spalt wirkt, bei der aber für feinere Versuche die Anbringung passender Blenden, Schirme etc. ermöglicht ist. Der Verf. führte damit Spektralerscheinungen, objektive Darstellung des Strahlenganges bei der Brechung und Reflexion des Lichtes und die Wirkungsweise der optischen Instrumente vor. (Die Einzelheiten müssen in dem Aufsatze selber nachgesehen werden.) Diese Glühlampenlaterne dient in erster Linie als billiger und bequemer Ersatz für die umfangreiche und kostspielige Projektionslampe mit Bogenlicht. Die angeführten Apparate sind von der Firma A. Krüss, Hamburg, zu beziehen.

A. D.

---

60. ***J. A. Ewing* und *L. H. Walter*.** *Eine neue Methode zum Nachweis elektrischer Schwingungen* (Proc. Roy. Soc. 73, S. 120—123. 1904; Electr. Rev. 44, S. 967—969. 1904). — Die Verf. beschreiben einen Apparat zum Nachweis elektrischer Wellen, dessen Konstruktion auf der magnetisierenden und entmagnetisierenden Wirkung der Wellen beruht. Ein ringförmiger Elektromagnet, der durch einen Elektromotor um eine vertikale Achse gedreht wird, enthält in seinem inneren Hohlraum eine mit isoliertem Stahldraht möglichst induktionsfrei bewickelte Spule, die am unteren Ende leicht drehbar und am oberen mittels einer Stahlspindel durch eine Feder festgehalten ist. Dreht sich das Magnetfeld, so sucht die Spule infolge der Hysteresis der Drehung zu folgen, bis sie von der Feder in ab-

gelenkter Lage angehalten wird. Treten elektrische Schwingungen in die Spulenwindungen ein, so verändern sie die Hysteresis im Eisen, und die mittels eines angebrachten Spiegels beobachtbare Ablenkung der Spule ist der Veränderung proportional.

A. Bck.

---

61. ***K. E. F. Schmidt. Elektrische Eigenresonanz*** (Abh. d. Naturf. Ges. Halle 25, S. 67—88. 1903). — Wird in einem einfachen Leiterkreis, bestehend aus einem variablen Widerstand, einer Kapazität C, einer Selbstinduktion L und einer Serie von Induktionsleiterelementen eine elektrische Schwingung erregt in der Weise, daß ein Magnetfeld mit gleichförmiger Geschwindigkeit an den Leiterelementen vorbeigeführt wird, so entsteht in dem Kreise Resonanz, wenn die Periode der erregenden Schwingung übereinstimmt mit der Dauer der Eigenschwingung T des Kreises, wie sie durch die bekannte Thomson-Kirchhoffsche Formel gegeben ist. Lagern sich die aufeinanderfolgenden Wellenimpulse in geeigneter Weise übereinander, so wird eine Verstärkung der Resonanz eintreten, die für bestimmte Werte L und C ein Maximum erreicht. Der Verf. untersucht nun die Abhängigkeit des Maximums der Resonanzverstärkung von den drei Konstanten L, C und W des Stromkreises unter Benutzung einer Teslamaschine, welche bei jeder Umdrehung dem Schwingungskreis 120 volle Schwingungen zuführt. In der vorliegenden, noch weiterzuführenden Arbeit ist diese Abhängigkeit nur qualitativ für die Spannung festgestellt, und zwar ist die Verstärkung gegeben durch das Verhältnis der Spannung E an den Belägen des Kondensators und der Spannung e, mit der die Schwingungen in den Schwingungskreis gelangen, d. h. an den Enden des Induktionsleiters. Der Verf. findet so, daß die Resonanzverstärkung mit größer werdender Selbstinduktion zu- und mit wachsendem Widerstand nach einem nahezu parabolischen Gesetz abnimmt, daß dagegen die Abhängigkeit von der Kapazität einem verwickelteren Gesetz folgt, indem wachsende Werte von C bei größerer Selbstinduktion eine Zunahme und bei kleinerer Selbstinduktion eine Abnahme der Resonanzverstärkung ergeben. — Des weiteren wird gezeigt, daß die große Empfindlichkeit, welche die elektrische Eigenresonanz gegenüber geringfügigen Änderungen in den Versuchsbedingungen zeigt, die Beobachtungsmethode geeignet macht zur Unter-

suchung der Erscheinungen, die eintreten, wenn in den Hohlraum der Induktionsrolle verschiedene Substanzen eingeführt werden, und die im wesentlichen Dämpfungsvorgänge darstellen.

A. Bck.

62. *C. A. Chant. Die Potentialänderung längs der Geberantenne in der drahtlosen Telegraphie* (Phil. Mag. (6) 7, S. 124—140. 1904; Sill. J. (4) 17, S. 1—22. 1904). — Der Verf. untersucht den Einfluß dreier bekannter Geberanordnungen in der drahtlosen Telegraphie, der ursprünglichen Marconischen Anordnung, der induktiven Erregung nach Braun und Marconi und der direkten Erregung nach Slaby-Arco, auf die Potentialverteilung auf der Antenne, die aus einem blanken Kupferdraht von variabler Länge besteht. Die Beobachtungsmethode ist dieselbe wie in einer früheren Arbeit, deren Fortsetzung die vorliegende bildet (Beibl. 27, S. 780). Es zeigt sich, daß für die erste und letzte Anordnung die Hauptschwingung durch die Grundschwingung der Antenne gegeben ist mit einer Wellenlänge gleich der vierfachen Länge der Antenne. Auch der Kondensatorkreis überträgt im letzteren Fall seine Schwingungen auf die Antenne, indes mit nur geringer Intensität. Die Erscheinungen sind dabei dieselben, wenn die Antenne einerseits geerdet wird oder wenn an diesem Ende ein annähernd gleichlanger Draht angehängt wird. Bei der induktiven Erregungsweise dagegen ist besonders die Kondensatorschwingung auf der Antenne ausgebildet. — Eine Wiederholung früherer Versuche mit Hertzschen Plattenerregern und längeren Drähten ergab genau die alten Resultate wieder. A. Bck.

63. *W. B. Morton. Über den Zusammenhang zwischen Fortpflanzungsgeschwindigkeit und Schwächung elektrischer Wellen an parallelen Drähten* (Phil. Mag. (6) 5, S. 643—648. 1903). — In Systemen paralleler Drähte, die weit genug voneinander entfernt sind, daß man das Quadrat des Quotienten: Drahtdicke durch Abstand der Drahtachsen gegen 1 vernachlässigen kann, ist der Quotient aus Schwächungskonstante und Schwingungszahl, m. a. W. das logarithmische Dekrement für einen Weg, der gleich der Wellenlänge im freien Äther ist, eine reine Funktion der Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Wellen in dem System. Diese Funktion enthält also nicht

noch explizite Größen wie: Abstand der Drähte, Dielektrizität des Isolators, Permeabilität, Leitvermögen des Metalls etc. Der Verf. stellt die Abhängigkeit durch eine Kurve dar und diskutiert sie. M.

---

64. *E. Drago.* ***Über die entgegengesetzten Widerstandsveränderungen der Bleidioxydkohärer unter dem Einfluß elektrischer Wellen*** (Atti Acc. Gioenia di Catania (4a) 17, S. 1—25. 1903; N. Cim. (5) 6, S. 197—200. 1903). — Der Verf. stellt fest, daß Bleidioxydkohärer durch Bestrahlung mit elektrischen Wellen nicht nur, wie schon bekannt war, eine Widerstandsvergrößerung, sondern auch in gewissen Fällen eine Widerstandsverminderung erleiden. Und zwar tritt das erstere nur bei kräftiger Bestrahlung ein, während das letztere bei schwacher Erregung beobachtet wird. Die zum größten Teil benutzten Kohärer bestehen aus zwei als Elektroden dienenden Stanniolstreifen, die nahe nebeneinander auf eine Glasplatte geklebt sind. Ihr Zwischenraum ist mit wenig PbO_2-Pulver bestreut, aus dem mit Hilfe einer feinen Nadel äußerst schmale Brücken von einen zum anderen Streifen gebildet sind. Die Beobachtung der Pulverkörnchen unter dem Mikroskop während der Bestrahlung zeigt, daß bei intensiver Wellenerregung die Teilchen in heftige Bewegung geraten und unter Bildung kleiner Fünkchen auseinandergeschleudert werden, während bei schwacher Erregung eine langsame und regelmäßige Aneinanderlagerung der Körnchen stattfindet, in der Weise, daß selbst absichtlich eingefügte Unterbrechungen der Brücken sich schließen und dadurch den Stromschluß begünstigen, Fünkchen werden hierbei weder mit dem Auge noch mit der photographischen Platte nachweisbar. Die Ursache der Widerstandsvermehrung ist demnach in der Zerstörung der leitenden Brücken zu suchen, während die Widerstandsverminderung auf das Schließen vorhandener Unterbrechungen zurückgeführt werden muß. Die Erscheinungen sind weder von der Natur der Elektroden abhängig, noch lassen sie sich durch die Annahme erklären, daß sich PbO_2 in PbO verwandle. Der Verf. hat nach seiner Methode auch Kohärer mit reinem Metallpulver untersucht und dieselben viel weniger empfindlich gefunden als die obigen. In ähnlicher Weise wurden an solchen Kohärern schon früher von mehreren

Beobachtern Untersuchungen angestellt, wie z. B. von Branly und Arons. A. Bck.

---

65. *Ch.-Eug. Guye und A. Bernoud. Eine neue elektrothermische Methode zur Messung der mittleren Leistung von Strömen hoher Periodenzahl* (Arch. de Genève 17, S. 51. 1904). — Die angegebene Methode, welche vornehmlich zur Leistungsmessung von Strömen hoher Periodenzahl dienen soll, ist eine Modifikation der bekannten Drei-Ampèremetermethode, bei der die zu messende Leistung aus der Gleichung

$$P = \frac{R}{2}(i^2 - i_1^2 - i_2^2)$$

folgt. Die Verf. ersetzen die drei Ampèremeter durch drei genau gleiche, aus Konstantan gefertigte, Widerst··de (r). Der vom Gesamtstrom i durchflossene Widerstand befindet sich in einem Kalorimeter, welches die im Widerstande erzeugte Wärmemenge Q mißt. Die beiden anderen Widerstände, welche den Hilfsstrom i_1 und den eigentlichen Arbeitsstrom i_2 führen, sind gemeinsam in ein Kalorimeter eingebaut, das die von den beiden Strömen i_1 und i_2 in den Widerständen erzeugte Wärmemenge Q_2 mißt. Zwischen den Wärmemengen Q und Q_2 besteht alsdann die Beziehung:

$$Q - Q_2 = A r \{ \int_0^T i^2 dt - [\int_0^T i_1^2 dt + \int_0^T i_2^2 dt] \}.$$

Aus der ersten Gleichung folgt ferner:

$$\int_0^T P dt = \frac{R}{2} \left\{ \int_0^T i_2^2 dt - \left[\int_0^T i_1^2 dt + \int_0^T i_1^2 dt \right] \right\}.$$

Die zu messende mittlere Leistung ergibt sich demnach zu:

$$P_0 = \frac{1}{T} \int_0^T P dt = \frac{R}{2T} \cdot \frac{Q - Q_2}{A \cdot r}.$$

In der Originalarbeit sind verschiedene Versuchsreihen widergegeben, welche beweisen, daß die zu erreichende Genauigkeit selbst bei den größten Phasenverschiebungen sehr gut ist, sofern die an gleicher Stelle angegebenen notwendigen Korrekturen in Rechnung gezogen werden. Ein Vorteil dieser Methode ist, daß alle zur Verwendung kommenden Wider-

stände absolut frei von Induktion und Kapazität hergestellt werden können. Ferner ergibt die Methode, selbst wenn während der Versuchsdauer [T] große Schwankungen in der zu messenden Leistung auftreten, stets die genaue mittlere zugeführte Leistung an. Wchl.

---

66. ***R. Hartmann-Kempf.*** *Über Genauigkeit und Wirkungsweise der Hartmann- und Braunschen Resonanzinstrumente* (Elektrot. ZS. 25, S. 44—47. 1904). — In der Arbeit werden die an einer eingespannten Stahlbandfeder erhaltenen Versuchsresultate über Resonanzerscheinungen veröffentlicht. Die Schwingungen der Feder werden auf photographischem Wege fixiert. Die in der Arbeit enthaltenen Diagramme zeigen, daß die Form der erregenden Stromkurve auf die Resonanz der Feder von äußerst kleinem Einfluß ist, d. h. die Resonanz tritt praktisch stets bei der gleichen Stromwechselzahl ein, gleichgültig ob Wechselstrom oder intermittierender Gleichstrom zur Erzeugung des pulsierenden Magnetfeldes verwendet wird. Ferner lassen die Kurven erkennen, daß die Lage der Resonanzmaxima nur sehr wenig von der Stärke des erregenden Stromes beeinflußt wird. Bei stark gedämpften Stahlzungen macht sich diese Abweichung indessen mehr bemerkbar. Aber auch in diesem Fall nehmen die Fehler für die Praxis vernachlässigbare Größen an, sofern dicke und am Ende schwer belastete Stahlfedern Verwendung finden. Der Verf. weist darauf hin, daß Stahlfedern besonders günstige Resonanzkurven ergeben, wenn der erregende Wechselstrom 30 bis 140 Polwechsel besitzt, also bei denjenigen Wechselzahlen, welche in der Praxis vornehmlich Eingang gefunden haben.

Zum Schluß wird eine Beschreibung des neuen Frequenzmessers gegeben, der unter dem Namen „Tonometer" im Handel ist. Das Instrument soll sowohl Demonstrations- als auch Laboratoriumszwecken dienen. Schließlich werden einige für die Praxis besonders hergestellte Ausführungen erläutert, von denen der Apparat zur Schlupfbestimmung an Drehstrommotoren bemerkenswert ist. Andere Spezialausführungen dienen zur Kenntlichmachung unerlaubt großer Perioden-Schwankungen in Zentralen. Auch für das Parallelschalten zweier Wechsel-

stromgeneratoren werden von der Firma besondere Apparate hergestellt. Wchl.

---

67. ***H. J. Ryan.*** *Über einen Wechselstromanalysator mit Hilfe von Kathodenstrahlen* (Electrician 51, S. 770—772. 1903). — Der Verf. verwendet in bekannter Weise die Braunsche Röhre zum Studium von Wechselströmen. Neues, abgesehen von der ungewöhnlichen Größe seiner Röhre, enthält der Aufsatz nicht. Auf die Arbeiten von Zenneck, Simon und Reich u. a. ist kein Bezug genommen. S. G.

N. Bulgakow. *Zur Theorie des ebenen Kondensators* (J. d. russ. phys.-chem. Ges. 36, Phys. T., S. 71—91. 1904).

F. Streintz. *Fehlerquellen bei Bestimmung des elektrischen Widerstandes von Bleisuperoxyd* (ZS. f. Elektrochem. 10, S. 414—416. 1904).

J. Krämer. *Beitrag zur Kenntnis der Leitfähigkeit molybdän- und wolframsaurer organischer Komplexe* (46 S. Diss. Münster 1904).

E. Müller *und* ***R. Loebe.*** *Elektrolytische Darstellung von Bromoform* (ZS. f. Elektrochem. 10, 409—414. 1904).

W. Marckwald. *Über radioaktive Stoffe* (Vierteljahresber. d. Wien. Ver. 9, S. 31—36. 1904).

Kosmische Physik.

68. ***T. Tamaru.*** *Ein neues Prinzip des Vertikalseismometers* (Physik. ZS. 4, S. 637—640. 1903). — Das gebräuchliche Vertikalseismometer besteht aus einer von einer Feder getragenen, um eine horizontale, nicht durch den Massenmittelpunkt gehende Achse drehbaren Masse; die Astasierung des schwingenden Systems wird nach O. Schlick (vgl. Beibl. 27, S. 692, W. Schlüter) dadurch erreicht, daß man die Tragfeder an einem unter der durch die Achse gehenden Horizontalebene gelegenen Punkte der Masse angreifen läßt. Der Verf. gibt die Theorie des Vertikalseismometers für endliche Amplituden; die Empfindlichkeit stellt sich als innerhalb eines größeren Meßbereichs veränderlich heraus, derart, daß bei großen Elongationen das schwingende System sogar labil werden kann.

Eine Anordnung, die diese Übelstände beseitigt und im wesentlichen aus einer zweiten, unterhalb der Drehachse auf der dem Massenmittelpunkt gegenüberliegenden Seite angreifenden Tragfeder besteht, wird vom Verf. vorgeschlagen und diskutiert.

Zur Veröffentlichung seiner Vorschläge wurde der Verf. angeregt, als er bei einem Besuche im Göttinger Geophysikalischen Institut ein von E. Wiechert konstruiertes Vertikalseismometer sah, bei welchem unter anderem auch seine Ideen bereits verwirklicht sind. H. G.

---

69. *E. Wiechert. Ein astatisches Pendel hoher Empfindlichkeit zur mechanischen Registrierung von Erdbeben* (Beitr. z. Geoph. 6, S. 435—450. 1903; mit einigen Zusätzen abgedruckt Physik. ZS. 4, S. 821—829. 1903). — Der Horizontalseismograph besteht aus einer Masse von 1000 kg, die um einen Punkt am Fußboden drehbar ist und durch oberhalb des Schwerpunktes angreifende Federn eine stabile Gleichgewichtslage erhält. Die Masse wirkt mittels zweier senkrecht zueinander stehenden horizontalen Schubstangen unter Zwischenschaltung einer Hebelübertragung auf zwei um vertikale Achsen drehbare Schreibarme, die mittels feiner Glasfäden auf zwei durch ein Uhrwerk mit 15 mm/Minute fortgezogenen Rußpapierstreifen (ohne Ende, mit seitlicher Verschiebung von etwa 4 mm/Stunde) schreiben. Beide Komponenten des Schreibmechanismus sind mit regulierbarer Luftdämpfung versehen. Alle Drehachsen und der Drehpunkt am Fußboden mit Ausnahme der Achsen der Schreibarme sind aus gekreuzten stählernen Blattfedern konstruiert, wodurch die „Reibung im Gehänge“ (vgl. E. Wiechert, Prinzipien für die Beurteilung der Wirksamkeit der Seismographen, Physik. ZS. 2, S. 593—596 u. 605—609. 1901; Beitr. z. Geoph. Ergänz.-Bd. 1, S. 264—280. 1902; Theorie der automatischen Seismographen, Abh. d. Kgl. Ges. d. Wiss. zu Gött. N. Folge 2, 1903) auf ein Minimum reduziert wird; die Reibung am Schreibstift beträgt etwa 1 mg. Es lassen sich leicht 200—300 fache Indikatorvergrößerungen und Schwingungsdauern von 5—10 Sek. erreichen. Der Verf. gibt eine ausführliche Beschreibung der konstruktiven Einzelheiten, der Justierung, Konstantenbestimmung des Apparats sowie allgemeine Anweisungen für die Aufstellung von Seismographen. H. G.

---

70. ***W. N. Shaw.*** *Über Kurven zur Darstellung des Weges der Luft in einem speziellen Typus von Wirbelstürmen* (S.-A. aus Monthly Weather Review for July 1903, S. 1—6). — Der Verf. hat den Sturm vom 26. und 27. Februar 1903 zum Gegenstand einer eingehenden Untersuchung gemacht und gibt in der vorliegenden Schrift die Resultate wieder, aus denen einige allgemeine Gesetze über die Bewegungsvorgänge in fortschreitenden Wirbelstürmen abgeleitet werden. F. K.

---

71. ***J. Liznar.*** *Die barometrische Höhenmessung* (8°. 48 S. Leipzig u. Wien, Fr. Deuticke, 1904). — Der erste Teil des Buches enthält auf 34 Seiten die Ableitung der barometrischen Höhenformel unter Berücksichtigung der Temperatur- und Feuchtigkeitsverteilung in der Luft, sowie der Schwereänderungen (Änderung mit der Höhe bei Luftballon- und Bergbeobachtungen, Änderung mit der geographischen Breite). Der zweite Teil bringt Tafeln zur Reduktion des Barometerstandes auf 0°, zur Ermittelung roher Seehöhen und der Höhenstufen bis 11000 m Höhe (Druckintervall 1 mm), sowie Tabellen für die Temperatur-, Feuchtigkeits- und Schwerekorrektionen. Alle Korrektionen lassen sich direkt in Metern Höhe entnehmen, so daß die Benutzung von Logarithmentafeln entbehrlich ist. H. G.

---

72. ***K. Haussmann.*** *Die erdmagnetischen Elemente von Württemberg und Hohenzollern. Gemessen und berechnet für 1. Januar 1901 im Auftrage und unter Mitwirkung der Kgl. Württembergischen Meteorologischen Zentralstation* (Herausgegeben von dem Kgl. Statistischen Landesamt, Stuttgart 1903. 4°. v u. 160 S. mit Diagrammen u. Karten). — Enthält die Resultate der magnetischen Landesaufnahme und ausführliche Beschreibung der dabei verwendeten Instrumente und der Einrichtung der Basisstation. H. G.

---

73. ***A. Nippoldt jun.*** *Erdmagnetismus, Erdstrom und Polarlicht* (Sammlung Göschen, 136 S. mit 3 Taf. u. 14 Fig. Leipzig 1903). — Das Inhaltsverzeichnis lautet: Einige Literatur, *Einleitung*, *Die Elemente des Erdmagnetismus* (Die Elemente, die Bestimmung der Elemente aus Beobachtungen, die zeit-

lichen Veränderungen der Elemente und ihre Beobachtung, das Beobachtungsmaterial; die magnetischen Observatorien). *Der permanente Magnetismus der Erde* (Die räumliche Verteilung der Elemente, die mathematische Theorie des Erdmagnetismus, vertikale elektrische Ströme, der normale und anormale Magnetismus der gesamten Erde, Erklärungsversuche des Wesens des permanenten Erdmagnetismus, lokale und regionale Anomalien, Änderung des Erdmagnetismus mit der Höhe). *Die Variationen des Erdmagnetismus* (Die verschiedenen Arten der Variationen, die säkulare Variation, die tägliche und jährliche Variation, die Theorie der täglichen und jährlichen Variation, die magnetischen Störungen, die elfjährige Periode, der Einfluß der Sonne auf den Erdmagnetismus, die 26tägige Periode, Beziehungen der erdmagnetischen Variationen zu den meteorologischen, der Einfluß des Mondes, der Einfluß der Planeten, gelegentliche Einflüsse). *Der Erdstrom* (Geschichtliches, die verchiedenen Arten von Erdströmen, der Erdstrom der festen Rinde, der reine Induktionsstrom, vertikale Erdluftströme, Erklärungsversuche des Wesens der Erdströme, Beziehungen zwischen Erdstrom und Erdmagnetismus, Beziehungen des Erdstromes zu meteorologischen Elementen). *Das Polarlicht* (Erscheinungsformen des Polarlichtes, die Verbreitung der Polarlichter über die Erde, Lage des Polarlichtes, Polarlichtperioden, die physischen Eigenschaften des Polarlichtes, künstliche Nordlichterscheinungen, Polarlichttheorien, Polarlicht und Erdmagnetismus, Polarlicht und meteorologische Erscheinungen).

H. G.

---

74. **W. J. S. Lockyer.** *Magnetische Stürme, Polarlichter und Sonnen-Protuberanzen* (Nat. 69, S. 9—10. 1903). — Der Verf. referiert im Anschluß an die große magnetische Störung vom 31. Oktober zum 1. November 1903 über seine Untersuchungen über den Einfluß der Sonnentätigkeit auf die großen magnetischen Störungen. Nach ihm sind die Fackeln und namentlich die polaren Protuberanzen die Störungsursache, nicht jedoch die Sonnenflecken (vgl. Nat. 67, S. 257. 1901).

Ni.

---

75. **G. E. Allan.** *Über den Magnetismus des Basalts und das Verhalten in Luft erwärmter Basaltstäbe* (Phil. Mag. (6) 7, S. 45—61. 1904). — Es werden verschiedene Basalte

auf die Abhängigkeit ihrer Suszeptibilität von der Temperatur untersucht, wobei sich recht verschiedenes Verhalten für Gesteine von verschiedenen Fundorten ergibt, während bei ein und demselben Material sich auch bei mehrmaligem Erhitzen der Gestalt nach gleiche Verläufe ergeben. Ni.

---

76. *C. Chree. Die Durchbiegung von Ablenkungsschienen bei Magnetometern* (Phil. Mag. (6) 7, S. 39—45. 1904; Proc. Phys. Soc. 19, S. 20—28. 1904). — Die einseitige Belastung der Ablenkungsschiene bei Magnetometern durch den ablenkenden Magneten ruft eine Entfernungsänderung hervor zwischen diesem und dem abgelenkten Magneten, ein Umstand, der bei absoluten magnetischen Messungen eine Korrektion notwendig macht. Es ist dem Verf. jedoch auch darum zu tun, daß sich die vorgeschlagene Beobachtungsmethode überhaupt dazu eignet, das Durchbiegen von Stäben genau zu ermitteln. Man muß nur als belastendes Gewicht einen Magneten verwenden und kann dann aus den mit Spiegel und Skala zu messenden Änderungen des Ablenkungswinkels eines zweiten Magneten, die Distanzänderung berechnen, d. h. die Durchbiegung erhalten. Ni.

Mooser. Theorie der Entstehung des Sonnensystems (39 S. St. Gallen, Fehrsche Buchhandlung, 1904).

H. Frank. Studien über die Zirkulation der Atmosphären der Sonne und der Erde. IV. Werte gewisser meteorologischer Größen für die Sonne (Monthly Weather Rev. 32, S. 71—78. 1904).

Efisio Ferrero. Meteorologische Beobachtungen im Jahre 1903 auf dem Observatorium der Universität Turin (54 S. Atti di Torino 1903/04).

A. L. Rotch. Beobachtungen und Untersuchungen an dem Blue Hill Meteorological Observatory (Annals of the Astronomical Observatory of Harvard College Vol. XLIII, Part. III, 239 S. 1903).

R. Assmann und A. Berson. Ergebnisse der Arbeiten im Äronautischen Observatorium (201 S. ℳ 15,00. Berlin, A. Asher & Co., 1904).

F. Müller und A. Löwy. Einige Beobachtungen über das elektrische Verhalten der Atmosphäre am Meer (Physik. ZS. 5, S. 312. 1904).

L. A. Bauer. Der magnetische Sturm vom 31. Oktober und 1. November 1903 beobachtet an The Coast and Geodetic Survey Magnetic Observatories (Terr. Magn. and Atm. Electr. 9, S. 25—27. 1904).

P. Budzki. Die große magnetische Störung vom 31. Oktober 1903 zu Cracoire (Terr. Magn. and Atm. Electr. 9, S. 28—29. 1904).

Chaves. Bericht über den großen magnetischen Sturm vom 31. Okt. 1903 zu Ponta (Terr. Magn. and Atm. Electr. 9, S. 29. 1904).

W. v. Bemmelen. Magnetische Beobachtungen in Holländisch-Ostindien (Terr. Magn. and Atm. Electr. 9, S. 34—36. 1904).

A. Ricco. Sonnenflecken und Störungen des Erdmagnetismus und der Erdelektrizität (Memorie della Societá degli spettropisti italiani 33, S. 38—43. 1904).

Allgemeines.

77. ***H. Moissan.*** *Einteilung der Elemente* (58 S. ℳ 2,00. Berlin, M. Krayn, 1904). — Die Abhandlung, welche die Einleitung zu Moissans Lehrbuch der anorganischen Chemie bildet, gibt zunächst eine Definition des Begriffs der Elemente und erörtert deren Natur und Beständigkeit mit Rücksichtauf die letzten Forschungen. Daran schließt sich eine Zusammenstellung der verschiedenen Klassifikationsversuche, welche die Arbeiten von Thénard an bis zu den neuesten Vorschlägen von Moissan umfaßt. Str.

---

78. ***F. J. Rogers.*** *Spezielle Fälle der „Geschwindigkeit der Energie"* (Phys. Rev. 16, S. 230—234. 1903). — Als Geschwindigkeit der Energie wird definiert der Quotient aus Energiestromdichte und spezifischer Energie (Energie pro Volumeneinheit). Dieser Wert wird berechnet für die elektrische Energieübertragung mit Hilfe eines konzentrischen Kabels und die mechanische Übertragung in einer Transmissionswelle. M.

---

79. ***G. G. Stokes.*** *Mathematical and physical Papers. Vol. IV.* (VIII u. 378 S. Cambridge, University Press, 1904). — Über den 3. Band dieser Ausgabe haben wir Beibl. 26, S. 322 berichtet. Es ist Stokes nicht mehr vergönnt gewesen, die Herausgabe seiner Werke mit eigener Hand zu Ende zu führen. Am 2. Februar des vergangenen Jahres ist er im Alter von

83 Jahren gestorben. Die Redaktion der weiteren Bände hat nun J. Larmor übernommen; Lord Kelvin, Lord Rayleigh u. a. haben sich an der sorgfältigen Durchsicht der Schriften beteiligt. Der vorliegende 4. Band enthält 43 meist kleinere Artikel, die Stokes in dem Zeitraum von 1853 bis 1876 veröffentlicht hat; die meisten von ihnen beschäftigen sich mit optischen Problemen, Fluoreszenz, Beugung, Doppelbrechung, optische Eigenschaften von Gläsern u. a. m. Ein fünfter Band soll den Rest seiner Schriften und einen Abriß seines Lebens aus der Feder von Lord Rayleigh enthalten. Auch die Herausgabe seiner wissenschaftlichen Korrespondenz und seiner Reden wird geplant. W. K.

---

80. *E. Pfeiffer. Physikalisches Praktikum für Anfänger* (VII u. 150 S. *M* 3,60. Leipzig, B. G. Teubner, 1903). — Das Buch ist als Anleitung für das einjährige Praktikum von zwei Wochenstunden in den bayerischen Industrieschulen geschrieben. Entsprechend der Ausbildung der Schüler zu Technikern wird der Hauptwert auf die Behandlung von Aufgaben aus der Mechanik und Wärme gelegt, so daß aus der ganzen Elektrizität nur sechs Aufgaben mit Gleichstrom, aus der ganzen Optik nur zwei solche über Linsen zu finden sind. Besonderer Wert wird auf manuelle Geschicklichkeit und Präzision gelegt. Bei der mit Recht betonten Genauigkeit in der Notierung der Resultate fällt es auf, daß der mittlere Fehler als Mittel der absoluten Fehlerwerte bezeichnet wird, und daß die Resultate verschiedenartiger Beobachtungen gleichwertig kombiniert werden; selbst in diesen Fall wird noch ein mittlerer Fehler berechnet. Die Behandlung der Aufgaben geht im praktischen sehr ins einzelne und ist durch photographische und schematische Darstellung der Anordnungen unterstützt; die Formeln zur Berechnung der Resultate sind fast ohne Ableitung gegeben.
Bdkr.

Weltall und Menschheit. Herausgegeben von H. Krämer in Verbindung mit hervorragenden Fachmännern (Lief. 56—58. Berlin, Leipzig, Wien, Bong & Co., 1904).

Druck von Metzger & Wittig in Leipzig.

1904. BEIBLÄTTER № 15.

ZU DEN

ANNALEN DER PHYSIK.

BAND 28.

Optik.

1. *J. M. Eder und E. Valenta. Beiträge zur Photochemie und Spektralanalyse* (Wien, K. K. Graphische Lehr- und Versuchsanstalt, 1904). — In einem stattlichen Quartbande von über 800 Seiten mit 60 Tafeln sind hier die von den Verf. ausgeführten Untersuchungen über Spektralanalyse und Photochemie aus den letzten 20 Jahren vereinigt. Jedem, der auf diesen Gebieten arbeitet, sind die vortrefflichen Publikationen längst vertraut, aber nicht jeder war in der Lage, sich Separatabzüge derselben zu verschaffen. So ist die Veranstaltung dieser Sammlung mit Dank zu begrüßen, der alte Inhalt in dem neuen glänzenden Gewande wird nicht nur neue Freunde werben, sondern auch der Förderung der Wissenschaft zu gute kommen. Der abnorm billige Preis von 20 Mark, der sich nur dadurch erklärt, daß Eder Direktor des herausgebenden staatlichen Institutes ist, und daß die Druckplatten fertig vorlagen, ermöglicht es jedem, das Werk anzuschaffen und seinen Inhalt zu studieren.

Die Abhandlungen sind in fünf Teilen untergebracht. Der erste Teil, der die größere Hälfte des Ganzen ausmacht, enthält 28 spektroskospische Abhandlungen mit 29 Tafeln. Für den reichen Inhalt dieser Arbeiten, die im Jahre 1890 beginnen, ist nur die größte Anerkennung am Platze. Sie sind vielen anderen modernen spektroskopischen Arbeiten gegenüber ausgezeichnet durch äußerst gewissenhafte sorgfältige Ausführung und im allgemeinen sehr vorsichtige Deutung der gewonnenen Resultate. Daß die Untersuchungen durchweg auf photographischem Wege ausgeführt werden, und daß die Photographien aus Eders Händen eine schwer erreichbare Vollkommenheit zeigen, versteht sich von selbst. Ganz besonders

möchte ich auf die Vollendung der Tafeln hinweisen, denen ich keine anderen an die Seite zu stellen wüßte.

Von Interesse ist es zu verfolgen, wie die Genauigkeit der Messungen wächst: in den ersten Arbeiten wird nur die Ångströmsche Einheit, höchstens das Zehntel angegeben, in der dreizehnten treten die Hundertstel auf, in der neunzehnten die Tausendstel. Das wird dadurch ermöglicht, daß die anfänglich benutzten Prismen durch Gitter ersetzt werden, und daß bessere Normalen verfügbar geworden sind. Auch zu dieser Aufgabe liefern die Verf. einen Beitrag, indem sie die schwer photographierbaren sehr kurzen Wellenlängen messen. Sie erreichen bei Al 1854, bei Cd 1856, bei Au 1861 etc.

Überhaupt ist mit Dank anzuerkennen, daß die Verf. sich meist sehr schwere Aufgaben stellen, solche die nicht leicht ohne die großen technischen Hilfsmittel, lange Erfahrung und bedeutendes Können bewältigt werden können. Bald handelt es sich um sehr lichtschwache Spektra, die Expositionen von Stunden oder Tagen erfordern, wie die ultravioletten Flammenspektra, bald um äußerst linienreiche Bandenspektra, wie die des Wasserdampfes, des Ammoniaks, des Cl, Br, S, Hg. In anderen Fällen wird derselbe Stoff unter allen möglichen Bedingungen untersucht, — ich möchte hier nur auf die wichtige Arbeit über C aus dem Jahre 1893 hinweisen, — oder es handelt sich um Gase in Geisslerröhren, wie z. B. das Argon. Wenn hier die Verf. ein besonderes Spektrum bei höherem Druck zu finden glauben, das weiße Spektrum, so meine ich, es handelt sich dabei nur um starke Änderungen der Intensität und unsymmetrische Verbreiterung.

Von großem Interesse ist ihr Studium dieser Verbreiterungserscheinungen in vielen Fällen, es sei nur noch auf Cl, Ca, Li hingewiesen. Hierher gehört auch die letzte Abhandlung aus dem Jahre 1903, die sich mit den entsprechenden Erscheinungen beim Zn beschäftigt. Sie ist polemischer Natur, richtet sich gegen die zahlreichen Angaben von Exner und Haschek, nach welchen die Wellenlängen mit Druck bez. Dampfdichte erheblich variieren sollen; hat doch Haschek auf diese Verschiebung sogar eine quantitative Analyse gründen wollen (Beibl. 27, S. 447). Die Verf. zeigen unwiderleglich, daß es sich ausschließlich um unsymmetrische Verbreiterung und dadurch

hervoufrgerene unexakte Messung handelt. Die auch in diesem Falle meisterhaft ausgeführte Tafel ergibt, daß von Verschiebung keine Rede ist, die Wellenlängen in Funken und Bogen unveränderlich sind, so lange beide unter Atmosphärendruck erzeugt werden. Ich halte diese Abhandlung für hervorragend wichtig, sie wird hoffentlich die Mythe von der Veränderlichkeit der Wellenlängen definitiv beseitigen.

Daß die Arbeiten auch sonst eine Fülle neuen Materials enthalten, versteht sich von selbst; eine Unzahl neuer Linien, verschiedene noch unbekannte Spektra wie das Bandenspektrum des Hg, das Linienspektrum des Bo und Si und anderes, bereichern unsere Kenntnisse.

Über die anderen Abschnitte des Bandes muß ich mich kürzer fassen, indem ich nur das für den Spektroskopiker wichtige herausgreife. Der zweite Abschnitt behandelt: Sensitometrie und Photometrie chemisch wirksamer Strahlen und Solarisation, der dritte: Verhalten der Silbersalze gegen das Spektrum (Farbensensibilisatoren). Man findet hier eine Unzahl von Farbstoffen auf ihr Sensibilisationsvermögen untersucht, praktische Regeln für die Färbung verschiedener Platten, Lichtfilter etc., die man mit Nutzen verwenden wird, wenn es sich darum handelt, bestimmte Teile des Spektrums aufzunehmen. Ich möchte namentlich auf die letzte Tafel hinweisen, auf welcher Valenta die Wirkung des Wollschwarz 4 B und des Columbiagrün zeigt, die weit ins Ultrarote hinein sensibilisieren; das Ca-Triplet bei etwa 0,86 μ ist im Sonnenspektrum deutlich sichtbar.

Der vierte Abschnitt behandelt: spektralanalytische Studien über photographischen Dreifarbendruck. Da hier die Aufgabe vorliegt, das Licht in drei Spektralteile zerlegt zur Wirksamkeit zu bringen, so finden sich auch hier interessante Angaben über Lichtfilter, Sensibilisatoren etc. Der fünfte Abschnitt endlich bringt eine Reihe von Arbeiten von Valenta über die Lichtbeständigkeit verschiedener Farbstoffe.

Das ganze Werk ist ein erfreuliches und ehrenvolles Denkmal, das sich die Verf. gesetzt haben; es wird in keinem Laboratorium fehlen, in welchem spektroskopisch gearbeitet wird. Hoffentlich liefern die Verf. noch viele ähnliche Untersuchungen und fügen dem ersten Bande einen zweiten hinzu.

H. Kayser.

---

2. ***J. W. Hittorf* und *J. Plücker*.** *Über die Spektra glühender Gase und Dämpfe, mit besonderer Berücksichtigung der Verschiedenheit der Spektra desselben gasförmigen Elementes* (39 S. Leipzig, J. A. Barth, 1904). — Dieses Quartheft ist ein Neudruck der Abhandlung, welche 1865 im 155. Bande der Phil. Trans. R. Soc. erschienen ist. Sie war die erste aus der glänzenden Reihe der Untersuchungen, die Hittorf über die Gasentladungen ausgeführt hat, und war, wenn sie auch von Hittorfs Lehrer Plücker angeregt und von ihm mit herausgegeben war, doch im wesentlichen von Hittorf ausgeführt. Anläßlich des 80. Geburtstages Hittorfs haben sich seine zahlreichen Verehrer zu einer Neuherausgabe dieser Abhandlung vereinigt; ein vortreffliches Bild des Jubilars und eine kurze Vorrede aus der Feder A. Heydweillers bringen die Bedeutung dieses Heftes als eines Gedenkblattes zum Ausdruck.

W. K.

---

3. ***A. Pflüger*.** *Die Anwendung der Thermosäule im Ultraviolett und die Energieverteilung in den Funkenspektren der Metalle* (ZS. f. wiss. Phot. 2, S. 31—33. 1904). — Kurzer Bericht über die Resultate, die sich aus der Beobachtung ergaben, daß die Thermosäule im äußersten Ultraviolett bis in den Bereich der Schumannschen Strahlen überraschende Empfindlichkeit besitzt. Als Lichtquelle dient der Funke zwischen Metallpolen, dessen Strahlung genügend konstante Ausschläge am Galvanometer liefert, um Energiemessungen bis auf 1 Proz. ausführen zu können. Spektra, die sich nur mühsam photographieren lassen, liefern zwischen λ 2000 und λ 2300 Ausschläge von 200 bis 300 Skalenteilen selbst bei engem Spalte.

Es zeigt sich, daß die Funkenspektra ihr Energiemaximum im äußersten Ultraviolett haben und es eröffnet sich ein weites Feld für Messungen mittels der Thermosäule in jenem Bezirk (vgl. das folgende Referat). Kn.

---

4. ***A. Pflüger*.** *Die Energieverteilung in den Funkenspektren der Metalle* (Physik. ZS. 5, S. 34—36. 1904). — Mit Flußspatprisma, Flußspatlinsen und einer Rubensschen Thermosäule wurden die ultravioletten Spektra der Metalle untersucht (vgl. Beibl. 28, S. 311 und vor. Ref.). Vor der Thermosäule

befand sich ein Spalt von 0,6 mm Breite; derselbe umfaßte im Ultraviolett bis λ 1900 etwa 10 A.E., im Ultrarot 2000 A.E. Die Breite des Kollimatorspaltes betrug ebenfalls 0,6 mm.

Die Metallspektren wurden mittels kondensierter Funken zwischen Metallelektroden erzeugt (mittleres Induktorium; Deprezunterbrecher).

In Abständen von etwa 1 bis 5 Bogenminuten wurden die Ausschläge gemessen und so eine Energiekurve konstruiert.

Es zeigt sich, daß alle Metallspektren unterhalb λ 2600 ein ausgeprägtes Energiemaximum besitzen (Ausschläge ca. 10 mal so groß wie im übrigen Spektrum). Ein zweites Energiemaximum tritt allgemein im Ultrarot zwischen 0,7 und 1 μ auf.

Die Gruppe des Mg bei λ 2800 lieferte z. B. 500 Skalenteile Ausschlag; bei Al sind die Linien bei λ 1850, bei Zinn diejenigen bei 1900 die stärksten; Ni liefert zwischen λ 2200 und λ 2350 mehrere hundert Skalenteile.

Versuche mit einem Flußspatgitter lieferten nur geringe Ausschläge. Wasserstoffüllung des Spektrometers führte gleichfalls nicht über die durch die Absorption der Luft nach unten gezogene Grenze hinaus.

Dagegen gelingt es leicht, die Intensität der äußersten ultravioletten Strahlung nachzuweisen, wenn man die Thermosäule in ein evakuiertes Gefäß einschließt und, ohne dispergierendes Mittel, die Strahlung des Funkens einmal durch ein rotes Glas und weiter durch eine Spiegelglasplatte, ein Ultraviolettglas von Schott oder eine Quarzplatte auf die Thermosäule fallen läßt.

Eingehende Mitteilungen sind inzwischen in Drudes Annalen (13, S. 890—918. 1904) erfolgt. Kn.

---

5. *E. Wiedemann. Über Verbindungsspektren* (Boltzmann-Festschrift, S. 826—832. 1904). — Anknüpfend an die Untersuchung elektrolumineszierender organischer Körper durch G. C. Schmidt und den Verf. hat dieser sowie einer seiner Schüler die Lumineszenz anorganischer Körper sowie das Auftreten von Verbindungsspektren im Bogen untersucht. Die hierbei auftretenden Banden werden als gestreifte Banden von den kannelierten unterschieden, da sie, beiderseits diffus verlaufend, von hellen und dunkleren Streifen durchgezogen sind.

Von elektrolumineszierenden Substanzen werden kurz beschrieben: Quecksilberjodid, -chlorid, -bromid, Chlor—Brom—Jod-Kadmium, Chlor—Jod-Blei, Zinkchlorid.

Die zweite Kategorie von Spektren wurde mittels Bogenlicht erzeugt, das zwischen Kohlen brannte, deren Höhlung mit den betreffenden Verbindungen vollgestopft war.

Es erwies sich dabei als zweckmäßig, die eingefüllten Salze mit Kohlepulver zu mengen und das entsprechende Halogensalz des Ammoniums zuzusetzen.

Am leichtesten gelingt es, die Fluoridspektra zu erhalten.

Genauer beschrieben werden die Spektra der Haloidverbindungen von Ba, Sr, Ca. — Einzelne Banden sind in Linien, von diesen wieder einige (z. B. die grüne CaO-Bande bei 5568) in Dublets oder Triplets auflösbar. Über diesen Punkt sowie über eine anschließende Prüfung der Gesetze von Mitscherlich soll noch berichtet werden. Kn.

---

6. ***H. Deslandres.*** *Allgemeines Gesetz für die Verteilung der Linien in den Bandenspektren. Genaue Bestätigung an der zweiten Gruppe der Stickstoffbanden* (C. R. **138**, S. 317—323. 1904). — Der Verf. will die Prüfung der von ihm aufgestellten Gesetze für die Bandenspektren, die er seinerzeit nur angenähert ausgeführt hat, nunmehr mit verbesserten Apparaten beginnen. Er formuliert zunächst seine Gesetze, in dem er den Wortlaut derselben aus dem Jahre 1887 (vgl. Beibl. **12**, S. 47 u. 854) wiedergibt. Wie schon früher, steht er auch jetzt auf dem Standpunkte, daß die Formulierung der Gesetze, wie sie von Kayser und Runge und von Kayser gegeben ist (vgl. dessen Spektroskopie Bd. II, S. 474), nicht seiner Intention entspreche. Insbesondere wendet er sich gegen das sogenannte zweite Gesetz (l. c. S. 475). Er habe nicht behauptet, daß die Serien und somit die Triplets in einer Bande gleich seien; die Triplets etc. seien nur ähnlich in dem Sinne, daß sich z. B. stets Triplets oder Dublets wiederholten, und die sie bildenden Serien seien zwar als gleich bezeichnet, jedoch nur als gleich, im ganzen genommen. Das Gesetz wird schließlich in folgender Form gegeben:

„Jede Bande, in Schwingungszahlen ausgedrückt, ist einteilbar in Serien zusammengehöriger Linien, die so gebaut

sind, daß die aufeinander folgenden Intervalle in arithmetischer Progression stehen. Die Differenzen der Serien sind gleich oder nahe gleich. Bei gewissen Banden und speziell bei denjenigen der zweiten Stickstoffgruppe, sind die Differenzen zwischen Rechnung und Messung alle kleiner wie die Differenz der Progression."

Es muß aber hervorgehoben werden, daß der Verf. seine Regel auf Banden mit *weniger als 50 Gliedern* beschränkt.

Die Untersuchung des positiven Stickstoffspektrums wurde mit einem Plangitter mit Hohlspiegel in der vierten oder fünften Ordnung ausgeführt und lieferte infolge der Lichtstärke des Apparats wesentlich mehr Linien, als Hermesdorf beobachtete (Drudes Ann. 11, S. 161—169. 1903). — In jeder Bande finden sich mindestens sieben Serien. In der dritten derselben sind alle Linien doppelt. Von den Linien dieser Paare ist ferner immer abwechselnd die eine oder andere stärker, so daß der Vergleich mit den Linienpaaren des negativen Bandenspektrums des Stickstoffs naheliegt. Die Rechnung wird für die Bande λ 3577 an sechs Serien durchgeführt und gibt innerhalb der bezeichneten Grenzen die beobachteten Werte wieder. Es wäre zu wünschen, daß der Verf. sein vollständiges Material veröffentlichte, ohne das man die Tragweite seiner Formeln für den vorliegenden Fall nicht beurteilen kann, wenn auch wohl eine allgemeinere Bedeutung derselben nach der Einschränkung auf 50 Linien und nach mehrfacher Prüfung von anderer Seite (Beibl. 28, S. 249) bezweifelt werden muß. Kn.

---

7. *G. A. Hemsalech. Über das Spektrum der Glimmentladung bei atmosphärischem Druck* (Mem. and Proc. Manchester Lit. Phil. Soc. (2) 48. S.-A. 11 S. 1904). — Veranlaßt durch die Versuche von Lord und Lady Huggins (Beibl. 28, S. 414) untersucht der Verf. das Auftreten des Glimmlichtes und sein Spektrum bei Entladungen zwischen Metallpolen. Unter Anwendung der kondensierten Entladung eines Induktoriums erscheint, zumal wenn Selbstinduktion eingeschaltet wird, an den Polen, die sich dabei stark erhitzen, ein Glimmlicht, dessen Spektrum übereinstimmt mit demjenigen des spontanen Radiumlichtes und das sich zusammensetzt aus den positiven und negativen Stickstoffbanden.

Das Auftreten des Glimmlichtes wird begünstigt durch eine künstliche Erhitzung der Elektroden. Die relative Intensität der positiven und negativen Banden hängt von der Größe der Selbstinduktion ab. Mit der letzten verstärken sich die positiven, während die negativen Banden verschwinden. Auch in Atmosphären von H und O, die im übrigen scharfe Linienspektra geben, traten Glimmlichter auf, wenn eine Elektrode stark erhitzt wurde. In den betreffenden Spektren waren stets auch die Hauptbanden des negativen Stickstoffspektrums zu sehen.

Ein besonderes Verhalten zeigen endlich noch die Ca-Linien. Während in Luft die Linien H und K sehr stark sind, während 4226 schwach bleibt, kehrt sich dies Verhältnis in Atmosphären von Wasserstoff oder Sauerstoff um.

Zum Beschluß sucht der Verf. die Erscheinung aus der Annahme von positiven und negativen Ionen in der Nähe der Anode bez. Kathode zu erklären. Dabei soll das Linienspektrum des Stickstoffs hervorgerufen werden durch Schwingungen des *positiven* (?) Ions infolge von Kollisionen mit Elektronen. Das negative Bandenspektrum soll in der gleichen Weise von den negativen Ionen herrühren, und das positive Bandenspektrum endlich soll den Kollisionen zwischen Ionen oder Molekülen seine Entstehung verdanken.

Zur Anwendung dieser Hypothese auf das spontane Leuchten des Radiums wird dann weiter angenommen, das Radium absorbiere negative Stickstoffionen. Dieselben sollen auf ihrem Wege zum Radium mit den abgeschleuderten Elektronen zusammentreffen und so die negativen Banden liefern. Innerhalb des Radiums sollen die negativen Ionen so viele Elektronen abgeben, daß sie positiv werden. Die positiven Ionen sollen sich sodann an der α-Strahlung beteiligen und das positive Bandenspektrum liefern; die γ-Strahlen sollen durch plötzlichen Zerfall erklärt werden etc.

Ein Teil der vom Verf. beschriebenen Erscheinungen ist übrigens auch schon von anderer Seite und für nicht kondensierte Entladungen beobachtet worden (vgl. A. Hagenbach und H. Konen, E. Neculcèa, Beibl. 27, S. 549). Kn.

---

8. ***R. Blondlot.*** *Vergleich der Wirkungen der Wärme und der N-Strahlen auf die Phosphoreszenz* (C. R. 138, S. 665. 1904). — Während die *N*-Strahlen das von einem Leuchtschirm ausgesandte Licht nur in der normalen Richtung steigern, in streifenden Richtungen dagegen schwächen (vgl. Beibl. 28, S. 474), bewirkt die Wärme eine Steigerung der Intensität nach allen Richtungen. Wird die eine Hälfte eines Leuchtschirmes erwärmt, so leuchtet sie heller als die andere Hälfte. Wird dagegen die eine Hälfte von *N*-Strahlen getroffen, so erscheint sie nicht merklich heller; aber ein kleiner undurchsichtiger Gegenstand hebt sich, wenn man senkrecht auf den Schirm blickt, vor der beleuchteten Hälfte schärfer vom Hintergrunde ab, als vor der unbeleuchteten Hälfte; umgekehrt, wenn man in sehr schiefer Richtung auf den Schirm blickt. W. K.

---

9. ***R. Blondlot.*** *Rayons „N“* (VI u. 78 S. Paris, Gauthier-Villars, 1904). — In diesem Büchlein sind die sämtlichen bisherigen Mitteilungen Blondlots an die Pariser Akademie über die *N*-Strahlen, von den Versuchen über die Polarisation der *X*-Strahlen an bis zu der oben besprochenen Notiz, vereinigt zu nochmaligem Abdruck gebracht. Ergänzende Bemerkungen und Anweisungen zur Herstellung der geeigneten Leuchtschirme und zur Beobachtung der *N*-Strahlen sind angefügt. Von besonderem Interesse ist es, daß dem Büchlein ein nach Blondlots Anweisungen hergestellter Leuchtschirm beigegeben ist. Referent muß aber leider bekennen, daß es ihm auch mit diesem Schirme nicht gelungen ist, die von Blondlot beschriebenen Erscheinungen wahrzunehmen.

W. K.

---

10. ***M. Ascoli.*** *Eine neue Art von Strahlen: die N-Strahlen* (Rev. gén. d. sc. 15, S. 226—242. 1904). — Eine vortreffliche zusammenfassende Darstellung alles dessen, was bisher von Blondlot und seinen Mitarbeitern über die *N*-Strahlen mitgeteilt worden ist, nicht bloß auf Grund der Veröffentlichungen, sondern auch auf Grund eigener Anschauung, da dem Verf. die Versuche von den Gelehrten in Nancy vorgeführt worden sind. Einige Skizzen der Versuchsanordnungen und die Reproduktionen der Blondlotschen photographischen Aufnahmen der *N*-Strahlen-

effekte geben von den Versuchen und ihren Ergebnissen eine anschauliche Vorstellung. W. K.

---

11. ***J. Macé de Lépinay.*** *Über die Möglichkeit, durch eine Kontrasterscheinung die objektive Wirkung der N-Strahlen auf leuchtendes Schwefelcalcium zu zeigen* (C. R. 138, S. 798—799. 1904). — Der Verf. läßt die *N*-Strahlen gleichzeitig auf zwei Phosphoreszenzschirme fallen, die nahezu unter einem rechten Winkel aneinander stoßen und so angeordnet sind, daß die eine Fläche normal, die andere nahezu streifend gesehen wird. Wenn ihre Leuchtintensitäten so abgeglichen waren, daß sie vor der Einwirkung der *N*-Strahlen gleich hell erschienen, so erscheint die normal betrachtete Fläche heller, die andere dunkler, sobald *N*-Strahlen, etwa durch Annäherung einer Schallquelle, darauffallen. W. K.

---

12. ***H. Bagard.*** *Über das natürliche Drehungsvermögen gewisser Körper für die N-Strahlen* (C. R. 138, S. 686—688. 1904). — Der Verf. hat seine Versuche über die magnetische Drehung der Polarisationsebene der *N*-Strahlen (vgl. Beibl. 28, S. 473) auf die natürliche Drehung in aktiven Körpern ausgedehnt. Es wurden Rohrzuckerlösung, Terpentin und wässerige Lösung von Weinsäure untersucht. Die Drehungen ergaben sich mehrere hundert Mal größer als für gelbes Licht, so daß die durchstrahlten Schichtdicken geringer als 1 mm genommen werden müßten, um für die Drehungen Bruchteile einer Umdrehung zu erhalten. Die folgende Tabelle enthält die Drehungswinkel, die der Verf. mitteilt, für Schichtdicken von 0,55 mm Dicke und für die acht von Blondlot gefundenen Strahlenarten (vgl. Beibl. 28, S. 467); n bedeutet die von Blondlot angegebenen Brechungsexponenten der Strahlen im Aluminium, λ die von Blondlot angegebenen Wellenlängen in μ, φ_1 die Rechtsdrehungen in einer Rohrzuckerlösung, die für gelbes Licht in 20 cm dicker Schicht eine Rechtsdrehung von 21° 17′ besaß, φ_2 die Linksdrehung für Terpentin, dessen Linksdrehung für gelbes Licht bei 20 cm Dicke 51° 53′ betrug, und φ_3 die Linksdrehung für Weinsäurelösung, die für gelbes Licht in 20 cm dicker Schicht eine Rechtsdrehung von 4° 42′ besaß.

n	1,04	1,19	1,29	1,36	1,40	1,48	1,68	1,85
λ	0,00815	0,0099	—	—	0,0117	—	0,0146	0,0176 μ
φ_1	49°45′	47°	38°15′	39°	32°30′	29°15′	23°	11°
φ_2	84°45′	68°15′	49°	38°30′	32°45′	19°15′	9°15′	7°15′
φ_3	138°	124°45′	94°30′	76°	58°	47°45′	87°	29°30′

Die Linksdrehung der Weinsäurelösungen war für so kurzwellige Strahlen nach dem Verlauf der Rotationsdispersion im sichtbaren Licht zu erwarten. W. K.

---

13. **A. de Hemptinne.** *Zur Wirkung des Magnetismus auf die Phosphoreszenz* (C. R. 138, S. 754—755. 1904). — Der Verf. erinnert daran, daß er schon im Jahre 1900 den Einfluß des Magnetismus auf die Phosphoreszenz untersucht habe (vgl. Beibl. 24, S. 1015). Er hat damals gefunden, daß ein homogenes Feld keinen Einfluß ausübt. Er hat mit dem damals benutzten Schwefelcalcium nunmehr auch den Einfluß eines inhomogenen Feldes untersucht, hat aber Guttons Ergebnisse (vgl. Beibl. 28, S. 472) nicht bestätigen können. Mit dem benutzten Schwefelcalcium waren die Versuche durchaus negativ. W. K.

---

14. **C. Gutton.** *Wirkung der Hertzschen Schwingungen auf schwache Lichtquellen* (C. R. 138, S. 963—965. 1904). — Die Versuche des Verf. (vgl. Beibl. 28, S. 472) über den Einfluß eines ungleichförmigen Magnetfeldes auf das Leuchten eines Schwefelcalciumschirmes haben ihn veranlaßt, auch den Einfluß Hertzscher Wellen zu untersuchen. Ein Blondlot-Oszillator wird mit einer Holtzschen Maschine betrieben, seine Schwingungen werden durch zwei isolierte, dicht nebeneinander befindliche Drähte 9 m weit fortgeleitet zu zwei kleinen Antennen, die sich in der Brennlinie eines parabolischen Zylinderspiegels befinden. Diesem steht in 1 m Entfernung ein zweiter Spiegel gegenüber, in dessen Brennlinie der Leuchtschirm angebracht ist. Sobald Hertzsche Wellen zu den Antennen gelangen, wird der Leuchtschirm sichtbar. Alle Versuche über Absorption, Reflexion, Polarisation der Hertzschen Wellen lassen sich mit dem Leuchtschirm ausführen. Die Hertzschen Wellen wirken ebenso wie die N-Strahlen auf den Leuchtschirm, indem sie die Phosphoreszenz in normaler Richtung vermehren, in tangentialer vermindern. Statt des Leucht-

schirmes kann man auch einen schwach beleuchteten Körper anwenden. Endlich läßt sich der Leuchtschirm an Stelle des Fünkchens im Hertzschen Resonator anwenden, indem man die Enden des Resonators mit zwei parallelen Drahtnetzen verbindet, zwischen die man den Leuchtschirm legt. W. K.

---

15. ***J. Meyer.*** *Über das Durchdringungsvermögen der von gewissen Quellen ausgehenden N_1-Strahlen und ihre Aufspeicherung in verschiedenen Stoffen* (C. R. 138, S. 896—897. 1904). — N_1-Strahlen sollen von gestreckten Drähten, von Glasröhren, in denen der Luftdruck vermindert ist, entsprechend auch von Glühlampenbirnen, von Geisslerschen Röhren, ohne daß sie in Betrieb sind, andauernd ausgesandt werden. Diese N_1-Strahlen sollen ein viel größeres Durchdringungsvermögen, auch durch Blei und Wasser, besitzen, als die von einer Nernstlampe ausgesandten. Sie werden in Aluminium auf mehr als 24 Stunden aufgespeichert, ebenso in Salzwasser, auf kürzere Zeit in Glas, in der Hand. W. K.

---

16 u. 17. ***J. Becquerel.*** *Wirkung der Anästhetika auf die N-Strahlenquellen* (C. R. 138, S. 1159—1161. 1904). — ***J. Meyer.*** *Dasselbe* (Ebenda, S. 1335—1337). — E. Meyer hatte bei seinen Untersuchungen über die Aussendung von *N*-Strahlen durch die Pflanzen (vgl. Beibl. 28, S. 470) gefunden, daß Anästhetika die Wirkung aufheben. J. Becquerel findet die gleiche Wirkung auch bei anorganischen *N*-Strahlenquellen; Chloroformdampf, Äther, Stickoxydul vermindern nicht bloß die direkte, sondern auch die im Kupfer fortgeleitete *N*-Strahlenwirkung von belichtetem Schwefelcalcium oder Quarzsand. Das gleiche findet J. Meyer für die N_1-Strahlen eines gedehnten Drahtes. W. K.

18—21. ***J. Becquerel.*** *Über die Rolle der N-Strahlen bei den Veränderungen der Sichtbarkeit schwach beleuchteter Flächen* (C. R. 138, S. 1204—1206. 1904). — *Über die gleichzeitige Aussendung von N- und N_1-Strahlen* (Ebenda, S. 1332—1335). — *Über die Anästhesie der Metalle* (Ebenda, S. 1415—1418). — *Beiträge zum Studium der N- und N_1-Strahlen* (Ebenda, 1486—1489). — Die *N*-Strahlenwirkungen treten

nach Blondlot (vgl. Beibl. 28, S. 105) auch dann ein, wenn nicht der betrachtete Gegenstand, sondern das Auge von *N*-Strahlen getroffen wird. Daraufhin hat J. Becquerel die Vermutung ausgesprochen, daß die Änderungen der Sichtbarkeit einer leuchtenden Fläche unter der Einwirkung der *N*-Strahlen nicht von einer wirklichen Änderung des ausgesandten Lichtes, sondern von einer sekundären *N*-Strahlung herrühren, die in dem leuchtenden Körper durch die *N*-Strahlenquelle hervorgerufen würde und die mit dem Licht zusammen das Auge träfe und beeinflußte. In der Tat sollen für Licht durchlässige, für *N*-Strahlen undurchlässige Schirme, zwischen das Auge und die leuchtenden Fläche gehalten, die Wirkung aufheben. Der Verf. entwickelt diese Ideen des weiteren dahin, daß die Körper in normaler Richtung *N*-Strahlen, in tangentialer Richtung N_1-Strahlen aussenden sollen, bez. umgekehrt (vgl. Blondlot, Beibl. 28, S. 474). Da komprimierte Körper *N*-Strahlen, gedehnte N_1-Strahlen aussenden sollen, so folgert der Verf., daß bei einseitiger Kompression beide Strahlenarten auftreten müssen, die *N*-Strahlen normal, die N_1-Strahlen tangential zur Druckfläche. An Glastränen soll diese gleichzeitige Aussendung beider Strahlen sehr deutlich wahrnehmbar sein. Ferner soll Erwärmung, z. B. eines Kupferstückes, N_1-Strahlen, Abkühlung *N*-Strahlen hervorrufen, beides so lange die Temperaturdifferenzen im Kupfer sich noch nicht ausgeglichen haben. Zwischen den von Blondlot aufgestellten Wellenlängen der *N*- und N_1-Strahlen glaubt der Verf., einfache Verhältnisse feststellen zu können. Endlich beschreibt der Verf. Versuche, aus denen er den Schluß zieht, daß Aluminium und Kupfer ihre Durchsichtigkeit für die *N*-Strahlen verlieren, wenn die Oberfläche, welche die Strahlung auffängt, oder die Austrittsfläche der Strahlen von anästhesierenden Mitteln (Dämpfe von Chloroform, Äther) getroffen wird. Auch Alkoholdampf soll, wenn auch in geringerem Grade als Chloroformdampf, die gleiche Wirkung haben. W. K.

---

22. ***R. Blondlot.*** *Über die Wirkung, welche die N-Strahlen ausüben auf die Intensität des von einem kleinen elektrischen Funken oder von einigen anderen schwachen Lichtquellen ausgesandten Lichtes* (C. R. 138, S. 1394—1395. 1904). —

Der Verf. bestätigt die von J. Becquerel ausgesprochene Ansicht (vgl. das vorstehende Referat), daß die Veränderung der Sichtbarkeit einer phosphoreszierenden Fläche durch eine von ihr ausgehende sekundäre, das Auge beeinflussende N-Strahlung wenigstens zum größten Teile bedingt sei. Für den Einfluß der N-Strahlen auf die Helligkeit eines kleinen elektrischen Funkens oder eines rotglühenden Platinbleches trifft diese Auffassung nicht zu. Hier soll es sich um wirkliche Änderungen der Helligkeit handeln. W. K.

---

23. ***J. Meyer.*** *Wirkung der N-Strahlen auf reines Wasser* (C. R. **138**, S. 1491—1492. 1904). — Der Verf. beschreibt Versuche, aus denen er den Schluß zieht, daß reines Wasser unter der Einwirkung einer N-Strahlenquelle selbst eine Quelle von N_1-Strahlen wird. W. K.

---

24 u. 25. ***E. Bichat.*** *Über einige neue, mit Hilfe eines phosphoreszierenden Schirmes beobachtete Tatsachen* (C. R. 138, S. 1254—1257. 1904). — *Über die Aussendung von N- und N_1-Strahlen längs der Normale* (Ebenda, S. 1395—1396). — Der Verf. hat bei Fortsetzung seiner Untersuchungen über die Aussendung von N-Strahlen durch verflüssigte Gase, Ozone etc. (vgl. Beibl. 28, S. 472) gefunden, daß die Erscheinungen ihren Charakter ändern, wenn man die Röhre mit dem wirksamen Gas, anstatt sie in der Hand zu halten, auf einem isolierenden Träger, z. B. einem Ständer aus trocknem Holz, befestigt und ebenso den Leuchtschirm an einem zweiten Träger anbringt. Unter diesen Umständen zeigt der Leuchtschirm keine dauernde Änderung, sondern einen periodischen Wechsel seiner Helligkeit, der verschwindet, wenn man einen Schirm von oxydiertem Blei zwischen die Röhre und den Leuchtschirm bringt. Diese Wirkung soll aber unter den beschriebenen Umständen nicht bloß von Gasen, sondern von der Mehrzahl aller festen, flüssigen und gasförmigen Körper ausgehen. Nur bei wenigen Substanzen wurde keine Wirkung gefunden, so bei Asbest, trocknem kaustischem Kali, trocknem kaustischem Baryt, trocknem Kochsalz. Ein Stückchen Kochsalz in reines Wasser geworfen ruft während seiner Auflösung auf dem 1 m entfernten Leuchtschirm Helligkeitsschwankungen hervor, die anfangs sehr

schnell, dann immer langsamer verlaufen und ganz verschwinden, wenn Auflösung und Diffusion beendet sind. Anästhetika, z. B. Chloroformdampf, in der Umgebung des wirkenden Körpers verhindern schon in sehr geringen Mengen die Wirkung.

Bringt man zwischen den wirksamen Körper und den Leuchtschirm einen die Strahlung absorbierenden Schirm in dem Augenblick, in dem der Leuchtschirm das Minimum seiner Helligkeit besitzt, so tritt eine Steigerung der Helligkeit ein; wird der Schirm im Augenblick des Maximums vorgeschoben, so ändert sich die Helligkeit nicht mehr. Daraus zieht der Verf. den Schluß, daß die Wirkung in einer periodischen Aussendung von N_1-Strahlen besteht.

Verbindet man die Strahlenquelle durch einen Kupferdraht mit der Erde (den Wasserleitungsröhren), so hören die Helligkeitsschwankungen auf und der Leuchtschirm zeigt eine dauernde Aussendung von N-Strahlen an: verbindet man dagegen den Körper durch einen Kupferdraht mit dem einen Pol einer Säule, deren anderer Pol zur Erde abgeleitet ist, so soll der Körper andauernd N_1-Strahlen aussenden. Ist der Körper ein metallischer Hohlspiegel, so sollen die Strahlen einen Konvergenzpunkt haben, der ein wenig jenseits des Krümmungsmittelpunktes zu liegen scheint. W. K.

---

26. **E. Bichat.** *Über eine der Phosphoreszenz analoge Erscheinung* (C. R. 138, S. 1316—1318. 1904). — Zwischen der sekundären N-Strahlung und der Phosphoreszenz findet der Verf. folgende Analogien. Erwärmung des Körpers, der N-Strahlen in sich aufgespeichert hat, bewirkt eine stärkere Ausstrahlung und entsprechend schnelleres Verschwinden der Strahlung. Wird die Strahlung einer N-Strahlenquelle nach Blondlot mit Aluminiumprisma zerlegt und eine einzelne Strahlung zur Aufspeicherung in einem geeigneten Körper gebracht, so ergibt sich, daß die Wellenlänge der so erzeugten Sekundärstrahlung stets länger ist als die der erzeugenden Primärstrahlung — ein Analogon zum Gesetz von Stokes.

W. K.

---

27. **E. Bichat.** *Über die Aussendung von N- und N_1-Strahlen durch kristallisierte Körper* (C. R. 138, S. 1396—1397. 1904). — Quarz sendet nach dem Verf. in Richtung seiner

Achse N-Strahlen, senkrecht dazu N_1-Strahlen aus; Kalkspat verhält sich umgekehrt. Der Verf. findet an einer Reihe anderer Kristalle, daß das erstere Verhalten für positive, das zweite für negative Kristalle charakteristisch ist. Beim Turmalin treten, wenn man ihn mit den Fingern hält, leicht Störungen durch den pyroelektrischen Effekt auf, da positiv elektrisierte Körper bei Annäherung an den Leuchtschirm seine Helligkeit vermehren, negativ elektrisierte sie vermindern. W. K.

---

28. ***A. Colson.*** ***Über die Anwendung der Blondlotstrahlen in der Chemie*** (C. R. 138, S. 902—904, 1423—1425. 1904). — Zinkhydroxyd wird bekanntlich hergestellt durch Mischen von Zinksulfat und Kalilauge in verdünnten Lösungen. Der Verf. hat gefunden, daß es nicht gleichgültig ist, ob die Kalilauge der Zinklösung oder die Zinklösung der Kalilauge zugesetzt wird. In dem ersteren Falle wird die Intensität des Phosphoreszenzlichtes eines an die Wand des Reagenzrohres gehaltenen Leuchtschirmes vermindert, im zweiten Falle nicht. Bei der Reaktion sollen im ersten Falle N_1-Strahlen entstehen, im zweiten Falle nicht. Derselbe Unterschied zeigt sich bei Kupfersulfat. Der Verf. meint, daß das Auftreten der N_1-Strahlen an die Bildung der basischen Salze geknüpft wäre, die im ersten Falle ausgefällt werden. In der zweiten Mitteilung werden ähnliche Versuche mit Zinksulfat und Barytwasser beschrieben.

W. K.

---

29. ***A. Colson.*** ***Über den Ursprung der Blondlotstrahlen, die bei chemischen Reaktionen entwickelt werden*** (C. R. 138, S. 1098—1099. 1904). — Der Verf. sucht die Frage zu beantworten, ob die von ihm beobachteten N-Strahlenwirkungen direkt von den chemischen Umsetzungen oder von den sie begleitenden physikalischen Wirkungen (Kontraktion, Abkühlung etc.) herrühren. Chromalaun soll bei Auflösung in kaltem Wasser N-Strahlen, bei Auflösung in kochendem Wasser N_1-Strahlen erzeugen. Doch braucht die letztere Wirkung nicht der im kochenden Wasser stattfindenden Zersetzung des Salzes zugeschrieben zu werden; sie rührt vielleicht nur von der eintretenden starken Abkühlung her, da das Eingießen von kaltem Wasser in kochendes Wasser dieselbe Wirkung hervorbringt.

W. K.

---

30. **A. Charpentier.** *Verallgemeinerung der Wirkung der auf einen Punkt des Organismus wirkenden N-Strahlen durch die Nervenbahnen* (C. R. 138, S. 715—717. 1904). — Wenn ein Leuchtschirm von der Fingerspitze gehalten oder berührt wird, so tritt eine geringe Erhellung ein, sobald *N*-Strahlen die Hand, den Arm, oder allgemein die Körperoberfläche treffen. Diese Wirkung ist stärker, wenn die *N*-Strahlen die Haut in der unmittelbaren Nähe desjenigen Nerven treffen, dessen Verästelungen bis in die Nähe des Leuchtschirmes verlaufen. Man kann den Verlauf der Nerven auf diese Weise verfolgen. W. K.

31—38. **A. Charpentier** *und* **E. Meyer.** *Untersuchungen über die Aussendung von N-Strahlen bei gewissen Hemmungserscheinungen* (C. R. 138, S. 520—521. 1904). — *Aussendung von N-Strahlen bei den Hemmungserscheinungen* (Ebenda, S. 832—833). — **A. Charpentier.** *Nervöse Oszillationen, untersucht mit Hilfe der vom Nerven ausgesandten N-Strahlen* (Ebenda, S. 1121—1123). — *Über die Art der Fortpflanzung der nervösen Oszillationen* (Ebenda, S. 1163—1164). — *Fall von Aussendung von N-Strahlen nach dem Tode* (Ebenda, S. 1351—1352). — **A. Broca.** *Einiges über die Technik bei der Prüfung der Organe mittels der N-Strahlen. Erste Resultate in bezug auf das Studium des Gehirns* (Ebenda, S. 1161—1163). — **A. Broca** *und* **A. Zimmern.** *Studium des Rückenmarkes mit Hilfe der N-Strahlen* (Ebenda, S. 1239—1241). — **Paul L. Mercanton** *und* **C. Radzikowski.** *Wirkung der N-Strahlen auf den isolierten Nervenstamm* (Ebenda, S. 1541—1543). — Fortsetzung der Untersuchungen über die Aussendung von *N*-Strahlen durch Organe des Körpers, Muskeln und Nerven in verschiedenen Zuständen der Erregung und Hemmung, und Anwendung auf das Studium anatomischer und physiologischer Probleme. Wir begnügen uns damit, die Titel dieser Mitteilungen anzuführen, um die dauernde Weiterführung der höchst merkwürdigen *N*-Strahlenforschung auch nach dieser Seite hin zu veranschaulichen, werden aber künftig über diese Seite des Gegenstandes nicht mehr berichten. Nur das Ergebnis der letztgenannten der obigen Mitteilungen möge kurz erwähnt werden. Mercanton und Radzikowski finden, daß die

N-Strahlen den isolierten Nerven nicht erregen und in keiner Weise beeinflussen. W. K.

---

39. ***R. Blondlot.*** ***Über die Eigenschaft einer großen Zahl von Körpern, von selbst und andauernd eine der Schwere unterliegende „Emission“ auszustoßen*** (C. R. 138, S. 1473—1476. 1904). — Ein Leuchtfleck auf Karton, wie ihn der Verf. für seine *N*-Strahlenversuche anwendet, wird horizontal aufgestellt. Wird eine Metallscheibe, z. B. ein Zweifrankenstück, mit horizontaler Fläche genau vertikal über den Leuchtschirm gehalten, so leuchtet er heller, auch bei Entfernungen von mehreren Metern. Wird dagegen die Metallscheibe unter den Leuchtschirm gehalten, so tritt die Wirkung nur ein bei Entfernungen bis zu 6 cm. Wird die Metallscheibe vertikal gestellt, und sucht man mit dem Leuchtschirm die Punkte, in denen sie eine Aufhellung bewirkt, so findet man, daß sie auf zwei Kurven liegen, die einen analogen Verlauf haben, wie die Kurven zweier Flüssigkeitsstrahlen, die mit geringer Geschwindigkeit aus den Seitenflächen der Scheibe austreten. Neigt man die Scheibe, so findet man einen Kurvenverlauf analog dem des schiefen Wurfes. Stellt man zwei Scheiben vertikal in einiger Entfernung einander gegenüber, so daß die von ihm ausgehenden Kurven sich treffen, so fällt von dem Treffpunkte aus die Wirkung vertikal nach unten. Alle diese Erscheinungen deutet der Verf. durch die Vorstellung von einer schweren „Emission“, die von dem Metall normal zu seiner Oberfläche ausgestoßen wird. Er findet sie beim Silber, Kupfer, Zink, Blei, feuchtem Karton, dagegen nicht bei Glas, Gold, Platin, trocknem Karton. Die Emission geht durch Papier, Karton, durch ein Brett von 2 cm Dicke, aber nicht durch Glas. Durch eine geneigte Glasröhre fließt sie hindurch. Weitere Mitteilungen über diese neuen merkwürdigen Entdeckungen des Verf. werden in Aussicht gestellt. W. K.

---

40. ***C. C. Schenk.*** ***Blondlots N-Strahlen*** (Nat. 69, S. 486—487. 1904). — Der Verf. berichtet, daß es ihm trotz aller Sorgfalt und aller Vorsichtsmaßregeln nicht gelungen sei, die von Blondlot beschriebenen Erscheinungen wahrzunehmen. Zugleich bespricht er kritisch und entschieden zweifelnd die

Blondlotschen Messungen der Brechungsexponenten und Wellenlängen (vgl. Beibl. 28, S. 467), indem er darauf hinweist, daß bei den angegebenen Spaltgrößen die Beugungsbilder für diese kleinen Wellenlängen sich übereinander gelagert haben müßten.
W. K.

---

41. ***J. G. McKendrick* und *W. Colquhoun.* Die Blondlot- oder N-Strahlen** (Nat. 69, S. 534. 1904). — Abermals eine Versicherung, daß es einer größeren Anzahl von Beobachtern durchaus nicht gelungen sei, die *N*-Strahlenwirkungen nach Blondlot und Charpentier zu erhalten. W. K.

---

42. ***H. Eisler.* Über den Zusammenhang zwischen Lichtstärke und Temperatur** (Elektrot. ZS. 10, S. 188—191. 1904). — Die Abhängigkeit von Lichtstärke und Temperatur ermittelt der Verf. aus den von Langley festgestellten Zahlen für die Empfindlichkeit des Auges in den verschiedenen Spektralbezirken und aus den Daten für die Energieverteilung im Spektrum eines glühenden Körpers. Die zunächst gemachte Annahme, daß „die physiologische Wirkung zusammengesetzten Lichtes gleich der Summe der Einzelwirkungen der in ihm enthaltenen Wellenlängen ist", wird als zutreffend gefunden durch die gute Übereinstimmung der nach der Wienschen Spektralgleichung unter Zugrundelegung der Langleyschen Empfindlichkeitswerte berechneten Lichtstärken des schwarzen Körpers bei verschiedenen Temperaturen mit den Beobachtungen von Lummer-Kurlbaum über die Lichtemission des Platins wie auch mit den von Lummer und Pringsheim für einige Temperaturen vorgenommenen direkten Messungen über Abhängigkeit von Lichtstärke und Temperatur beim schwarzen Körper. Aus diesen Zahlen ergibt sich weiter, daß für den schwarzen Körper und für Platin zwischen Lichtstärke und Temperatur — abgesehen von einem konstanten Faktor — derselbe Zusammenhang besteht. Es ist wahrscheinlich, daß für unsere gebräuchlichen Lichtquellen, soweit deren Leuchten auf der Temperaturstrahlung fester Körper beruht, ein ähnliches Verhältnis zwischen Lichtstärke und Temperatur besteht. Eine Verbesserung der Ökonomie einer Lichtquelle durch Steigerung der Temperatur wird nur bis zu der wahrscheinlichen Sonnentemperatur von ca. 6000°

zu erwarten sein. — Zum Schluß behandelt der Verf. die Frage der Bewertung einer Lichtquelle. Das Maximum an Licht würde man bei einem Leuchtprozeß erhalten, der die restlose Umwandlung der zugeführten Energie in gelbgrüne Strahlen, für welche das Auge die größte Empfindlichkeit besitzt, gestattet. Dieses Maximum wäre ca. 65 H.K. pro Watt. Bei Umwandlung in ein Licht von der spektralen Zusammensetzung des Tageslichtes würde man nur ca. 27 H.K. pro Watt erhalten. Durch einen auf Temperaturstrahlung beruhenden Leuchtprozeß ist es unmöglich, einen gegebenen Energiebetrag vollständig in sichtbare Strahlung umzusetzen. Auch bei Verwendung von Lumineszenzvorgängen wird der Wirkungsgrad verschieden sein je nach der Ähnlichkeit des erzeugten Lichtes mit dem Sonnenlicht. W. V.

---

43. ***J. Simmance.*** *Das Simmance-Abadysche Flimmer-Photometer* (Mechan. **12**, S. 16—18. 1904; Proc. Phys. Soc. **19**, S. 37. 1904; Phil. Mag. **7**, S. 341—346. 1904). — Das Flimmerphotometer beruht auf der Tatsache, daß das menschliche Auge beim Betrachten einer von zwei Lichtquellen in einem bestimmten Wechsel beleuchteten Fläche ein Flimmern wahrnimmt, solange die beiden Beleuchtungsstärken nicht gleich sind. Bei dem Simmance-Abadyschen Photometer rotiert vor dem Okular ein Rad, dessen weiße reflektierende Peripherie aus zwei gleichen Kegelflächen besteht, welche jede von einer der zu vergleichenden Lichtquellen beleuchtet werden. Der so ausgebildete Photometerkopf wird zwischen den beiden feststehenden Lampen auf der Photometerbank solange verschoben, bis das Flimmern aufhört. Das Rad wird durch einen geeigneten Feder- oder Elektromotor angetrieben. — Der Verf. hebt als Hauptvorteil des Instrumentes hervor, daß es möglich ist, mit diesem Photometer Lichtsorten von verschiedener Farbe mit großer Genauigkeit zu vergleichen. Er gibt einen interessanten Versuch an, bei welchem in einer Augenklinik das Photometer von vier Beobachtern mit ganz verschiedenen Augen, darunter einem absolut farbenblinden, eingestellt wurde. Die Ergebnisse waren übereinstimmend, auch beim Vergleich von rotem und grünem Licht. W. V.

---

44. **H. Krüss.** *Das Problem der Flimmerphotometrie* (Physik. ZS. 5, S. 65—67. 1904). — Der Verf. setzt das Prinzip der Flimmerphotometrie auseinander und beschreibt ein von ihm konstruiertes Rad, welches dem von Simmance angegebenen ähnlich ist (vgl. voriges Referat). Des weiteren bemerkt er, daß es, wie schon Helmholtz gefunden hat, auch noch auf die für verschieden große absolute Helligkeiten verschieden starke Unterscheidungsempfindlichkeit des Auges gegenüber Helligkeitsunterschieden ankommt. Der Verf. geht dann auf die Frage der Unabhängigkeit der Flimmerphotometrie von der Farbe ein und bezweifelt, daß es möglich sein wird, diese zu beweisen. Aus seinen Beobachtungen glaubt er die noch unaufgeklärte Tatsache gefunden zu haben, daß die Dauer des Farbeneindruckes kürzer ist als die Dauer des Lichteindruckes überhaupt. — Weder aus der vorliegenden, noch aus der Arbeit von Simmance über die Flimmerphotometrie ist zu ersehen, wie es sich auf die Dauer mit einem solchen Photometer arbeitet. Eine übermäßig große Anstrengung und Ermüdung des Auges wäre ein nicht zu übersehender Nachteil. W. V.

---

45. **H. Krüss.** *Das Flimmerphotometer und die Messung verschiedenfarbigen Lichtes* (Aus d. J. f. Gasbel. 25 S. München u. Berlin, R. Oldenbourg, 1904). — In dieser umfangreichen durch viele Figuren erläuterten Abhandlung beschreibt der Verf. die Entstehung sowie die Konstruktion der neuesten Flimmerphotometer (vgl. die beiden vorangehenden Referate). — Die Frage der Messung verschiedenfarbigen Lichtes wird eingehend unter Zugrundelegung der Arbeiten von Polimanti und Schaternikoff sowie einiger eigener Versuche des Verf. erörtert. W. V.

---

46. **F. G. Baily.** *Die Ökonomie und Farbe der Osmiumlampe* (Electrician 52, S. 646—647. 1904). — Der Verf. hat fünf Osmiumlampen der Wiener Gasglühlicht- und Elektrizitätsgesellschaft für normal 32 Kerzen und 55 Volt bei verschiedenen Spannungen (30—60 Volt) photometrisch untersucht. Er findet bei normaler Spannung im Mittel eine Ökonomie von 1,9 W/K. Er vergleicht sodann die Osmiumlampe mit der Kohlenfaden-

glühlampe und kommt zu dem Resultat, daß der hohe Lichteffekt bei der Osmiumlampe in erster Linie auf die höhere Temperatur des Glühfadens zurückzuführen ist, daß aber außerdem der Metallfaden ein besserer Lichtstrahler ist als der Kohlefaden. Zum Schluß wird auf die Brauchbarkeit der Osmiumlampe als photometrischer Normallampe hingewiesen.
W. V.

---

47. ***J. Deschamps.*** *Kaustische und antikaustische Flächen* (Bull. soc. phil. de Paris (9) 5, S. 275—329. 1903). — Die vorliegende Arbeit ist eine Anwendung der Theoreme von Gergonne und Sturm auf die Brechung an einer ebenen und an einer Kugelfläche und liefert durch die wesentlich geometrische Behandlung dieser Frage eine Erweiterung und Vereinfachung der bisher erhaltenen Resultate. Ausgehend von den beiden Theoremen und den geometrischen Untersuchungen Timmermans gibt der Verf. eine Reihe einfacher Konstruktionen des an der ebenen und Kugelfläche gebrochenen Strahls. Im Anschluß daran werden Gestalt, Lage und Eigenschaften der Meridiankurven der antikaustischen Flächen und ihrer Evoluten, der kaustischen Kurven für diese beiden Refraktionen, besonders für den Fall der Brechung an der Kugelfläche ganz eingehend diskutiert.
Lsch.

---

48. ***J. Hartmann.*** *Objektivuntersuchungen* (ZS. f. Instrk. 24, S. 1—21, 33—47. 1904). — Die Arbeit ist der Untersuchung eines Fernrohrobjektivs von 80 mm Öffnung und 1 m Brennweite gewidmet. Die Untersuchung erfolgte zunächst nach der vom Verf. angegebenen Methode der Messung der sphärischen Aberrationen in der Achse (Beibl. 20, S. 51). Die Methode wird ausführlichst besprochen und ihre Verwendung zur Bestimmung der sphärischen Aberrationen in der Achse, sowie der chromatischen Differenz derselben dargetan. Die Messungsreihen für das genannte Objektiv werden angeführt. Im zweiten Teile folgt dann die Bestimmung der Brennweite unter Benutzung des vorher festgelegten Ortes der Brennweite der einzelnen Zonen in bezug auf die Ebene, in welcher am Okularkopf die Messung erfolgte. Der Abstand dieser Ebene vom zweiten Hauptpunkte blieb zu bestimmen. Drei Methoden finden hierzu Verwendung (Messung der Bildgröße eines Ob-

jektes von bekannter Winkelausdehnung, direkte Messung der Winkelausdehnung, direkte Messung der Hauptpunkte aus Objekt- und Bildgröße mit dem Mikroskop). Die gefundenen Zahlen ermöglichen ferner die Prüfung auf die Sinusbedingung, welche sich als erfüllt erweist. Es.

---

49. **K. Strehl.** *Über die Bildschärfe der Fernrohre* (Astr. Nachr. 158, S. 89—90. 1902). — Da größte Bildschärfe für Planetendetail und größtmögliches Trennungsvermögen für Doppelsterne bei Objektiven nicht zusammenfallen, wird unter Voraussetzung, daß das erste das wichtigste ist, verlangt, daß die Prüfung an Doppelsternen durch die an Planetenscheiben ersetzt werde. Es.

---

50 u. 51. **C. Chabrié.** *Über das Prinzip der Konstruktion eines Apparates zur Erzielung sehr starker Vergrößerungen* (C. R. 138, S. 265—268. 1904). — *Über die Funktion, welche die Vergrößerung von Gegenständen darstellt, welche durch einen Glaskegel gesehen werden* (Ebenda, S. 349—351). — Der Verf. will die geometrisch ähnliche Abbildung von Objekten mit konstanter Vergrößerung durch eine deformierte Abbildung ersetzen, bei welcher die Vergrößerung mit abnehmenden Dimensionen des Objektes ins Unendliche wächst. Die Abbildung soll dabei derartig sein, daß man aus ihr rückwärts auf die wahren Dimensionen schließen und diese in passender Größe aufzeichnen kann. Als Objekt dient eine mit parallelem Lichte beleuchtete Scheibe. Vor dem Objekte ist ein Glaskegel mit kreisförmigem Querschnitte, die Spitze dem Objekte zugekehrt, so daß die Achse durch die Scheibenmitte geht. Die Lichtstrahlen werden dann durch den Kegel derart gebrochen, daß sie im Querschnitte eine ringförmige Scheibe bilden, deren äußere Kontur die durch das Zentrum des Objektes gehenden Strahlen bilden. Die Vergrößerung ist dann für die Mitte selbst unendlich groß, der Querschnitt der Lichtstrahlen bleibt aber endlich. Der Verf. denkt sich diesen Querschnitt als Bild auf einem Schirme aufgefangen. Zwischen Bild und Objekt stellt er dann hinsichtlich der Länge auf einem Radius die Beziehung

$$y = R - \frac{x}{\varrho}(R - r)$$

auf, wenn y die Länge des Radiusvektors im Bilde, x die des entsprechenden im Objekte, R den äußeren, r den inneren Radius der Bildkontur und ϱ den Radius des Objektes bedeuten. Die Vergrößerung

$$Y = y / x = \frac{R}{x} - \frac{R - r}{\varrho}$$

unterscheidet sich um eine konstante Größe von den Ordinaten einer gleichseitigen Hyperbel. Es ist in der Arbeit nur das Prinzip angegeben, über die praktische Ausführung ist nichts gesagt. Es.

---

52. ***R. A. Houstoun.*** *Wirkung einer Übergangsschicht bei Totalreflexion* (Gött. Nachr. 1903, S. 353—357). — In einem Prisma, dessen Oberflächenschicht durch sehr lange Aufbewahrung voraussichtlich dicker geworden war, wird die durch Totalreflexion erzeugte Phasendifferenz nach der gewöhnlichen Methode mittels Babinetschen Kompensators gemessen. Außerdem wird dieselbe aus der älteren Fresnelschen und der neueren, die Übergangsschicht berücksichtigenden Formel Drudes berechnet. Während Jamin und Quincke fanden, daß ihre an frisch geschliffenen Flächen angestellten Messungen mit den aus der Fresnelschen Formel berechneten Werten gut übereinstimmten, sind die von Houstoun an der alten Oberfläche beobachteten Phasendifferenzen im Mittel um 1,7° kleiner als diese, werden dagegen durch die Drudesche Formel sehr gut dargestellt. Das Minimum der Dicke einer Übergangsschicht berechnet Drude für Glas ($n = 1,7$) zu $0,0103\ \lambda_{Na}$, Houstoun findet bei der alten Glasoberfläche den Wert $0,028\ \lambda_{Na}$.

Lsch.

---

53. ***P. Grüser.*** *Experimentelle Beiträge zur Kenntnis der optischen Eigenschaften der Oxyde einiger edlen Metalle* (50 S. Diss. Leipzig 1903). — Es werden die Oxyde einiger edlen Metalle (Pt, Au, Pd, Os, Ag) durch Kathodenzerstäubung in Sauerstoff als Spiegel niedergeschlagen und die optischen Konstanten derselben bestimmt. Der Verf. glaubt aus einer gut stimmenden bei Platinoxyd vorgenommenen quantitativen Analyse und aus der Tatsache, daß die bei verschiedenen Anfangsdrucken, Kathodenabständen und Zerstäubungszeiten

hergestellten Platinniederschläge gleiches optisches Verhalten zeigen, schließen zu müssen, daß mittels des Kathodenzerstäubungsverfahrens ziemlich reine Metalloxyde erzeugt werden können. Die Brechungsexponenten derselben werden aus der Lage der Interferenzstreifen im spektral zerlegten reflektierten Licht, die Absorptionskoeffizienten mittels eines Gitterspektrometers mit Doppelspalt bestimmt, nachdem die Dicken der Schichten nach der Wienerschen bez. Sharpschen Methode gefunden sind. Ausgedehntere Messungen sind wegen der Unbeständligkeit, besonders der Lichtempfindlichkeit der Spiegel nur am Platinoxyd vorgenommen, dessen Dichte zu 8,4 berechnet ist. Lsch.

---

54. *E. Zschimmer. Über neue Glassorten von gesteigerter Ultraviolettdurchlässigkeit* (ZS. f. Instrk. 23, S. 360—362. 1903; vgl. auch Beibl. 28, S. 560). — Da Versuche mit Quarzglas, welche Dr. Herschkowitsch angestellt hat, zeigten, daß hieraus Linsen von mehr als 5 cm nicht optisch homogen herstellbar sind, und da die Untersuchungen von H. A. Krüss ergaben, daß nur wenige Gläser ultraviolett bis 305 $\mu\mu$ durchlässig sind, so hat der Verf. die schon vor 7 Jahren von Schott angefangenen Versuche ein ultraviolett durchlässiges Glas herzustellen, wieder aufgenommen. Er hat jetzt Gläser zusammenstellen können, welche für 280 $\mu\mu$ in 1 mm Schichtdicke noch die Hälfte der Intensität durchlassen und für Na-Licht Brechungsexponenten von 1,503—1,653 besitzen. Auch ein Filter für Ultraviolett hat der Verf. hergestellt im „Violett-U.V.-Glas" 786^{III}, daß bei 1 mm Schichtdicke bis 0,280 μ gut durchläßt, das sichtbare Spektrum dagegen bis zum Blau absorbiert. Welchen Fortschritt für Sternaufnahmen durch die Ultraviolettgläser erzielt werden, zeigen folgende Sternzahlen für 62 min. Exposition (Leitstern γ Lyrae): mit gewöhnlichem apochromat. Aplanat 351, mit U.V.-Aplanat 619 Sterne auf 4 cm. Kbgr.

J. Scheiner. Die Kirchhoffsche Funktion (Himmel u. Erde 16, S. 385—398. 1904).

H. Seeliger. Bemerkung zu dem Aufsatz des Hrn. A. Schmidt (Physik. ZS. 5, S. 237. 1904).

H. Reiff. Die Herstellung doppelt brechender Körper aus isotropen Bestandteilen (Mechan. 12, S. 137—138. 1904).

A. Champigny. Eine optische Bank zur Bestimmung von Brennweiten in einfacher Ausführung (Soc. franç. de Phys. 1903, No. 202, S. 3—4).

Elektrizitätslehre.

55. *A. Uhrig. Nachweis elektrischer Leitfähigkeit in Gasen für einige Fälle von bereits bekanntem Auftreten des Dampfstrahlphänomens* (63 S. Inaug.-Diss. Marburg, 1903; vgl. auch Naturw. Rundsch. 18, S. 601—603. 1903). — Staubfreie Gase und Dämpfe, welche nach den Untersuchungen von R. von Helmholtz und F. Richarz im Dampfstrahl Kondensation hervorrufen, werden auf ihre Leitfähigkeit untersucht, indem sie zwischen zwei Platinplatten hindurch geleitet werden, deren eine auf 2000 Volt Anfangsspannung geladen und mit einem Braunschen Elektrometer verbunden und deren andere geerdet wird. Aus dem Abfall der Spannung mit der Zeit verglichen mit dem Abfall beim Durchleiten normaler Luft wird auf die elektrische Leitfähigkeit geschlossen. Frisch bereitetes Ozon besitzt elektrische Leitfähigkeit, verliert sie aber sehr rasch, und zwar völlig, nachdem es durch eine Chlorcalciumröhre geleitet wurde; Desozonisierung durch Erwärmung auf 50° oder durch Überleiten über Kautschuk bewirkt schwache Ionisierung, Überleiten über Jodkalium ziemlich starke, beim Durchleiten durch eine Chlorcalciumröhre verschwindet sie. Die Einwirkung auf den Dampfstrahl entspricht der elektrischen Leitfähigkeit, nur hat Desozonisierung durch Jodkalium einen größeren Einfluß auf den Dampfstrahl als auf die elektrische Leitfähigkeit. Dämpfe von Aceton und Äthyläther und Flammengase ändern ihre elektrische Leitfähigkeit im selben Maße, in welchen ihre Einwirkung auf den Dampfstrahl sich ändert. Chlor und frisch bereiteter Wasserstoff zeigen denselben Parallelismus, selbst wenn man beide Gase durch Wattepfropfen hindurchleitet. Dagegen zeigen die Dämpfe rauchender Salpetersäure und konzentrierter Schwefelsäure keine elektrische Leitung, obwohl sie das Dampfstrahlphänomen

liefern, so daß in diesem Falle die Dampfstrahlwirkung auf die hygroskopische Eigenschaft der Schwefelsäure zurückgeführt wird. In der Phosphoremenation scheint sowohl Staub, als auch Bildung von Ozon Leitfähigkeit zu erzeugen.

K. T. F.

---

56. ***R. Schenck.*** *Theorie der radioaktiven Erscheinungen* (Berl. Ber. 1904, S. 1—9). — Anschließend an den früher erbrachten Nachweis (Beibl. 28, S. 435), daß das Ozon in die Gruppe der radioaktiven Substanzen gehört, werden aus den bereits bekannten Eigenschaften dieses Stoffs einige für das Radioaktivitätsproblem bedeutungsvolle Schlüsse abgeleitet. Die Tatsache, daß zerfallendes Ozon Leitfähigkeit besitzt, führt den Verf. zur Anschauung, daß Ozon eine chemische Verbindung von Elektronen mit Sauerstoff, ein Sauerstoffelektronid, sei. Für die Bildung des Ozons durch Elektrizität wird angenommen, daß zunächst die Moleküle des Sauerstoffs in positive Atomionen und negative Elektronen gesprengt werden, und daß dann nachher diese Ionen und Elektronen zusammen mit weiteren Molekülen Sauerstoff sich zu Ozon vereinigen. ,Da diese Vorgänge als umkehrbar anzusehen sind, so ergibt sich, daß die Atomionen und Elektronen in derselben Weise dem Massenwirkungsgesetze folgen wie die elektrolytischen Ionen und die elektrisch neutralen Moleküle. Die Ozonerzeugung durch Radium wird mit der durch diesen Körper hervorgerufenen Leitfähigkeit der Luft in Zusammenhang gebracht; Sauerstoff und Elektronen sind vorhanden, und beide vereinigen sich zu Ozon, bis Gleichgewicht eingetreten ist. Das Radium selbst und die übrigen radioaktiven Substanzen werden gleichfalls als Elektronide aufgefaßt. Sie sind möglicherweise bei vulkanischen Vorgängen, die von kräftiger Elektrizitätsentwicklung begleitet waren, entstanden. Die Ozonbildung, als Begleiterscheinung chemischer Vorgänge, wird nach den Versuchen Uhrigs (Diss. Marburg 1903), der für eine Anzahl chemischer Prozesse das Auftreten von Gasionen festgestellt hat, leicht verständlich, da Gasionen vorhandenen Sauerstoff ozonisieren. Die Entstehung von Wasserstoffsuperoxyd bei Autoxydationen zeigt, daß wir auch diesen Stoff als ein Elektronid anzusehen haben; wie bekannt, sendet in der Tat das Wasserstoffsuperoxyd photographisch wirksame

Emanationen aus. Die Erscheinungen, die bei der Oxydation des Phosphors beobachtet worden sind, lassen sich ebenfalls nach den Anschauungen des Verf. erklären. — Zum Schlusse wird die Frage aufgeworfen, ob die Emanation der radioaktiven Substanzen nicht aus Ozon bestehen könnte. Die Siedepunkte sprechen dafür. Das Helium, welches Ramsay und Soddy aus der Emanation bekamen, war möglicherweise vorher schon in der Emanation gelöst, und machte sich erst bemerkbar, als das Ozon zersetzt war. Auch die induzierte Radioaktivität könnte auf Ozon zurückzuführen sein und wohl sicher die Zerstreuung der Elektrizität durch die Luft. H. Kffn.

---

57. *F. Richarz und R. Schenck. Weitere Versuche über die durch Ozon und durch Radium hervorgerufenen Lichterscheinungen* (Berl. Ber. 1904, S. 490—493). — Die Intensität des Leuchtens der Sidotblende bei der Bestrahlung mit Radium ist in Kohlensäure geringer als in Luft, und zwar deswegen, weil die Radiumstrahlen in der Luft Ozon erzeugen, und letzteres bei der Berührung der Sidotblende diese zum stärkeren Leuchten anregt. Die Lumineszenz der Sidotblende unter dem Einfluß von Ozon ist von einem Oxydationsvorgang begleitet; es läßt sich die Bildung von Sulfat nachweisen. Durch diese Tatsache erscheint die Analogie zwischen Ozon und Radium eine beschränkte, um so mehr als es den Verf. bis jetzt nicht gelang, weder negative Elektronen noch auch eine den Röntgenstrahlen ähnliche Strahlungsart nachzuweisen. Durch Ozon werden außer Sidotblende zum Leuchten angeregt: roter Phosphor schwach, aus Phosphortribromid abgeschiedener Phosphor sehr kräftig, des weiteren glasige arsenige Säure sehr schwach, Terpentinöl kräftig, ferner Wolle, Papier, Leinwand, Watte. Auch die Finger werden in einem Strom stark ozonisierten Sauerstoffs leuchtend. Ob die sich oxydierenden Substanzen oder die aus dem Ozon freiwerdenden Sauerstoffionen leuchten, soll auf spektralanalytischem Wege entschieden werden. H. Kffn.

---

58. *F. Soddy. Untersuchungen über Radium* (Nat. 69, S. 297—299. 1904). — Eine sich auf das vergangene Jahr beziehende Zusammenstellung und Besprechung der wichtigsten

Untersuchungen und Theorien auf dem Gebiete der Radioaktivität. H. Kffn.

---

59. *W. Marckwald. Beiträge zur Kenntnis des Radiums* (Chem. Ber. 37, S. 88—91. 1904; Chem. News 89, S. 97—98. 1904). — Die Trennung der Salze des Radiums von denen des Baryums geschah bis jetzt immer nur durch fraktioniertes Kristallisieren. Der Verf. suchte ein neues Verfahren mit Hilfe von Natriumamalgam auszuarbeiten. Wird zu einer Radium-Baryumchloridlösung Natriumamalgam gesetzt, so bildet sich ein Gemenge von Radium- und Baryumamalgam, in welchem das Verhältnis von Radium und Baryum ein sehr viel größeres ist als in der Lösung. Wird das so entstandene Amalgam mit Salzsäure versetzt und die geringe Menge des beim Abdampfen der salzsauren Lösung zurückbleibenden Chlorids mit dem ursprünglichen Salz verglichen, so findet man eine bedeutend gesteigerte Aktivität des ersteren. Man kann, auf dieser Tatsache fußend, durch Wiederholung der Operationen eine Radiumanreicherung erzielen. Praktischer als der Fraktionierungsprozeß ist indessen das Verfahren nicht; es ist jedoch insofern von Interesse, als hier zum ersten Male eine Differenz im Verhalten des Radiums und Baryums bei einer chemischen Umsetzung auftaucht. — Im zweiten Teile seiner Mitteilung gibt der Verf. eine Erklärung für das Ausbleiben der Eigenphosphoreszenz bei kristallwasserhaltigem Radiumbaryumchlorid, indem er die Erscheinung darauf zurückführt, daß wasserfreies Baryumchlorid von Becquerelstrahlen, und zwar sowohl von α- wie von β-Strahlen zur Phosphoreszenz angeregt wird, nicht aber das kristallwasserhaltige. — Im dritten Teil werden einige noch unabgeschlossene Untersuchungen über die Induktion der Radioaktivität von Radiumlösungen und Metallen beschrieben. Gewisse Metalle in die frisch bereitete Lösung eines Radium-Baryumchloridgemenges, wie es aus der Joachimsthaler Pechblende direkt gewonnen wird, eingetaucht, werden schon nach kurzem Verweilen in der Lösung stark aktiv und senden dann α- und β-Strahlen aus, die sich am Zinkblende- oder Baryumplatincyanürschirm deutlich erkennen lassen. Die Induktion nimmt bei den untersuchten Metallen in der Reihenfolge ab: Magnesium, Zink,

Zinn, Kupfer, Silber, Wismut, Palladium. Magnesium und Zink aktivieren sich nur in saurer Lösung stark, in alkalischer bleibt die kräftige Aktivierung aus. Kupfer wird in beiderlei Lösungen etwa gleich stark aktiv. H. Kffn.

---

60. **W. E. Wilson.** *Wirkung von hohem Druck auf die Radioaktivität des Radiums* (Dublin Proc. (2) **10**, S. 193—194. 1904). — Es könnte der Fall sein, daß der Zerfall der Radiumatome, ähnlich wie chemische Reaktionen, durch starken Druck aufgehoben wird. Als 5 mg Radiumbromid einem Druck von 300 Atm. ausgesetzt wurden, konnte nicht die allergeringste Verminderung im Leuchten eines benachbarten Baryumplatincyanürschirmes beobachtet werden. Nimmt man das spezifische Gewicht des Gesteins, in welchem das Radium vorkommt, zu 2,5 an, so wird der gleiche Druck in einer Tiefe von 3600 Fuß ausgeübt, und in dieser Tiefe muß also das Radium immer noch zerfallen. Wahrscheinlich hat das im Felsen, also unter Druck befindliche, ebenso wie das befreite Radium, seit ungezählten Zeitaltern Energie ausgestrahlt. H. Kffn.

---

61. **E. Rutherford.** *Hängt die Radioaktivität des Radiums von der Konzentration ab?* (Nat. 69, S. 222. 1904). — Es wird ein Versuch beschrieben, der beweist, daß Radiumsalze in festem Zustande oder verteilt auf eine Lösung von 1000 mal größerem Volumen keinen bestimmbaren Unterschied der Radioaktivität zeigen, selbst nach Verlauf eines Monats. Der Verf. schließt daraus, daß die vom Radium ausgegebene Energie nicht von der Absorption einer äußeren unbekannten Strahlung, die der ausgestrahlten ähnlich ist, herrühren kann.

H. Kffn.

---

62. **W. Ackroyd.** *Die Energiequelle der Radiumverbindungen* (Nat. 69, S. 295. 1904). — Der Verf. wendet sich gegen die obige Schlußfolgerung Rutherfords, daß die Energie der Radiumverbindungen von keinen äußeren Quellen herrühren kann. Er verweist auf eigene Versuche, aus denen hervorgeht, daß die Absorption von Licht oder auch von X-Strahlen, unabhängig davon, ob ein Körper in festem Zustande oder in Lösung sich befindet, stets die gleiche bleibt, wofern nur das einfallende Strahlenbündel die gleiche Anzahl von Molekülen

passiert. Für die Absorption einer unbekannten äußeren Strahlung, die der des Radiums ähnlich ist, ist demnach das gleiche zu erwarten; die Verdünnung würde keinen Einfluß auf die Radioaktivität ausüben können. H. Kffn.

---

63. ***J. Coppock.*** *Radiumtrümmer* (Nat. 69, S. 365—366. 1904). — Im Laufe ungezählter Zeitalter könnten aus den Trümmern des Radiums andere Elemente entstanden sein. In Anbetracht der Zugehörigkeit des Radiums zu Gruppe II und zur Calciumfamilie scheint es nicht unmöglich, daß das Calcium eines dieser elementaren Endprodukte wäre. Könnten nicht entgegen der Anschauung, daß die schweren Elemente Kondensationen der leichteren seien, gerade umgekehrt die leichteren ein Produkt des Zusammenbruches der schwereren sein? Die große Menge der leichteren Elemente und die kleine Zahl der schwereren spricht augenscheinlich hierfür. Die Zahlenbeziehungen in den Atomgewichten wären durch Polymerisationen der ursprünglichen Produkte des Zusammenbruches bedingt. H. Kffn.

---

64. ***J. T. Nance.*** *Die α-Strahlen des Radiums* (Nat. 69, S. 343. 1904). — Eine Anfrage an Soddy, ob die Eigenschaft der α-Strahlen, durch ein gegebenes Magnetfeld um so schwerer abgelenkt zu werden, je größer die von ihnen durchsetzte Luftschicht ist, nicht durch eine Verminderung der Geschwindigkeit der diese Strahlen bildenden, positiv geladenen Partikelchen erklärt werden kann. — In der Antwort bejaht Soddy die Frage. H. Kffn.

---

65. ***J. R. Ashworth.*** *γ-Strahlen des Radiums* (Nat. 69, S. 295. 1904). — Nach Rutherford (s. o.) können die γ-Strahlen des Radiums nicht durch Selbstbombardierung entstanden sein und müssen direkt vom Radium ausgehen. Zur Erklärung führt der Verf. einen von G. Stokes angestellten Vergleich zwischen der Entladung von Kathodenstrahlen und der einer Flinte an. Nicht nur da, wo die Geschosse aufprallen, sondern auch da, wo sie aus der Flinte heraustreten, werden Störungen verursacht. Analog könnte es bei Kathodenstrahlen sein, welche sowohl da, wo sie auftreten, als da, wo sie sich bilden, zu Störungen im Äther, etwa zu

Röntgenstrahlen, Veranlassung geben müßten. Wäre es nicht möglich, daß die explosive Störung eines Atoms, welches α- und β-Strahlen liefert, gleichzeitig etwas den Röntgenstrahlen Verwandtes erzeugt? H. Kffn.

66. ***R. W. Wood.*** *Die Radiumscintillation* (Science 19, S. 195—196. 1904). — Der Verf. fand, daß das Scintillieren ebenso leicht wie im Crookesschen Spinthariskop auch dann gesehen werden kann, wenn man das Radium mit dem phosphoreszenzfähigen Pulver vermischt und die Mischung zwischen zwei Glasplatten preßt. Der Anblick, den man durch ein kräftiges Vergrößerungsglas hat, erinnert an einen ungeheuren, im Teleskop betrachteten Sternhaufen; jeder einzelne Stern leuchtet auf und verschwindet auch wieder. Da die Erscheinung selbst nach Monaten kein Zeichen von Ermüdung zeigt, so ist weder die Erklärung von Crookes, daß die Lichtblitze durch den Stoß der in den α-Strahlen enthaltenen Elektronen hervorgerufen werden, noch die von Becquerel, daß mikroskopische, sich durch das Bombardement bildenden Sprünge in den Kristallen schuld seien, ganz befriedigend. H. Kffn.

67. ***F. Paschen.*** *Apparat zum gleichzeitigen Nachweis der Absorption der α- und β-Strahlen des Radiums* (Physik. ZS. 5, S. 160—161. 1904). — Der von R. J. Strutt konstruierte Apparat (vgl. Beibl. 28, S. 744) ist vom Verf. in folgender Weise abgeändert worden: Ein Glasröhrchen, welches ein Radiumbaryumpräparat enthält, wird durch einen Quarzstab isoliert in einer Glasflasche befestigt und enthält im Innern einen die aktive Substanz durchsetzenden spiralförmig gewundenen Platindraht, welcher außerhalb des Röhrchens in ein Aluminiumblattelektroskop endigt. Das Röhrchen ist ferner von einem durch Quarzstäbchen isolierten und von ihnen getragenen Bleimantel von 2 mm Wandstärke umgeben, welcher ebenfalls zu einem Aluminiumblattelektroskop führt, welches neben dem vorigen angebracht ist. Sobald ein gutes Vakuum hergestellt ist, beginnen beide Elektroskope zu divergieren, und zwar das mit der Platinspirale verbundene mit positiver, das mit dem Bleimantel verbundene mit negativer Elektrizität. Die Divergenz des letzteren Elektroskops ist

immer geringer als die des ersteren, hauptsächlich wegen unvollkommener Absorption der β-Strahlen in dem nur 2 mm starken Bleimantel. Aus diesem Grunde neutralisieren sich die beiden Elektroskope nach einer gegenseitigen Berührung ihrer Blättchen nicht vollkommen, sondern sie zeigen dann beide eine geringe positive Ladung. Führt man noch zwei Platindrähte in den Apparat ein und verbindet jeden mit einem der Elektroskope, so kann man mit Hilfe derselben den elektrischen Strom nachweisen, der vom Innern des Glasgefäßes zum Bleimantel fließt, wenn man die Drähte außen durch ein Meßinstrument verbindet (vgl. auch Beibl. 28, S. 329). Zur Projektion ist der Apparat infolge Radiometerwirkung nicht geeignet. P. E.

---

68. ***W. B. Hardy und Miss E. Willcock.*** *Über die oxydierende Wirkung der Strahlen von Radiumbromid, gezeigt an der Zersetzung des Jodoforms* (ZS. f. phys. Chem. 47, S. 347—352. 1904). — Die deutsche Übersetzung der der Roy. Soc. am 21. Juli 1903 überreichten Arbeit, über die bereits früher referiert wurde (Beibl. 28, S. 190). H. Kffn.

---

69. ***S. Skinner.*** *Notiz über die Wirkung der Radiumstrahlen auf Merkurosalze* (Cambridge Proc. 12, S. 260—261. 1904). — Dem Tageslicht ausgesetztes Merkurosulfat färbt sich zunächst hellbraun, dann dunkelbraun und schließlich schwarz. Die Gegenwart von Luft ist für das Zustandekommen der Färbung, welche hauptsächlich durch ultraviolette Strahlung verursacht wird, unwesentlich. Röntgen- und Becquerelstrahlen ließen bei den bisherigen Versuchen keine Wirkung erkennen, dagegen riefen die von 10 mg unter Glimmer befindlichem Radiumbromid ausgehenden Strahlen innerhalb 24 Stunden eine sichtbare Veränderung und nach 3 bis 4 Tagen ein ausgesprochenes Dunkelwerden hervor. Das Salz phosphoreszierte dabei etwas. Merkurobromid phosphoreszierte gleichfalls, eine Verdunkelung trat aber nicht ein. Durch besondere Versuche wurde nachgewiesen, daß die am Sulfat auftretenden Änderungen von einer Abspaltung von Quecksilber oder von der Bildung eines Oxyds oder eines Sulfids nicht begleitet sind. Zur Erklärung der Erscheinung kann man annehmen, ent-

weder daß ein Subsulfat gebildet wird, oder daß eine Polymerisation sich vollzieht. H. Kffn.

---

70. **V. Henry und A. Mayer.** *Wirkung der Radiumstrahlung auf die Kolloide, das Hämoglobin, die Fermente und die roten Blutkörperchen* (C. R. 138, S. 521—524. 1904). — Eine Anzahl verschiedenartiger Kolloide wurde der Strahlung von ungefähr 0,1 g Radiumbromid ausgesetzt.

1. Wirkung auf *einfache Kolloide*: Die β-Strahlung bringt positive Kolloide zur Fällung, läßt aber negative unverändert. Wird eine kolloidale Lösung von Eisenoxydhydrat (positiv) in Gegenwart von Natriumnitrat den Strahlen unterworfen, so entsteht ein Niederschlag. Wird der Versuch unter gleichen Bedingungen mit kolloidalem Silber (negativ) angestellt, so bleibt die Lösung intakt.

2. Wirkung auf *Hämoglobin*: Das Oxyhämoglobin des Hundes und des Frosches wird in Methämoglobin verwandelt und langsam gefällt. Das Kohlenoxydhämoglobin ändert sich nicht.

3. Wirkung auf *Fermente*: Das Invertin, das Emulsin und das Trypsin verlieren nach und nach ihre Wirksamkeit und werden nach mehreren Tagen vollständig unwirksam.

4. Wirkung auf *rote Blutkörperchen*: Die Blutkörperchen vermindern ihre Widerstandskraft und geben dann Hämoglobin und Salze an Salz- oder Zuckerlösungen ab, welche normale Blutkörperchen intakt lassen. An hypertonische Lösungen geben sie mehr Hämoglobin und Salze ab als unbestrahlte Blutkörperchen. Ähnlich wie bei Hühnereiern übt vielleicht die Strahlung bei roten Blutkörperchen eine Wirkung auf das auch in diesen enthalten Licithin aus. K. Kffn.

---

71. **H. Dixon und J. Wigham.** *Wirkung der Strahlung des Radiums auf einige Organismen* (Dublin Proc. (2) **10**, S. 178—192. 1904). — Sämlinge von Lepidium sativum sind nicht radiotrop, d. h. sie wenden sich nicht der Quelle der radioaktiven Strahlung zu. Die Radiumstrahlen verzögern das Wachstum, welche Hemmung sogar noch einige Tage nach der Entfernung des Radiumbromids bemerkbar war. Die Zahl und die Entwicklung der Wurzelhaare ist beträchtlich geringer

als bei nicht bestrahlten Sämlingen. Bei Versuchen mit Volvox globator war irgend eine Wirkung der Radiumstrahlen nicht zu erkennen. Interessante Resultate lieferten Kulturen von Bacillus pyocyaneus. Auf Glas- oder Glimmerplatten wurden Agarnährböden, welche diesen Bazillus enthielten, ausgebreitet und diesen Platten das in Glasröhren befindliche Radiumbromid auf eine Entfernung genähert, welche, wie vorläufige Versuche erwiesen, höchstens 15 mm sein durfte. Während der Bestrahlung entwickelte sich die Kolonie in regelrechter Weise, nur der Teil, welcher dem Radiumbromid am nächsten war, bildete einen Fleck, der frei von Wachstum war. Selbst nach der Wegnahme des Radiums blieb er ohne Entwicklung. Ähnliche Ergebnisse gaben Bacillus prodigiosus, Bacillus anthracis und Bacillus typhosus. — Die weiteren Untersuchungen zeigten, daß im sterilen Fleck nur das umgebende Medium eine Änderung erlitten hatte, daß aber keineswegs die Bazillen getötet worden waren, denn beim Einimpfen auf frische Nährboden aus Fleischbrühe oder Agar entwickelten sie sich weiter. An der Störung der Entwicklung sind wahrscheinlich nur die β-Strahlen schuldig, welche in der Kultur alkalische Reaktion und damit Hemmung hervorrufen. Zum Beweis dieser Vermutung wurde Phenolphtalein enthaltender neutraler Agar den Radiumstrahlen ausgesetzt und in der Tat eine Färbung beobachtet. (In einer Nachschrift wird bemerkt, daß unter Umständen auch ohne Radiumstrahlen die Färbung eines solchen Agars eintreten kann.)

H. Kffn.

---

72. ***Blythswood.*** *Zerstörende Wirkung des Radiums* (Nat. 69, S. 317. 1904). — Radium zerstört vegetabilische Stoffe. Ein Stück Battist, das an Stelle des gewöhnlich verwendeten Glimmerplättchens ein in einer Ebonitkapsel befindliches Radiumpräparat abschloß, war innerhalb 4 Tagen vollständig zerfallen. Später benützten Stücken erging es ebenso.

H. Kffn.

---

73. ***J. A. Mc Clelland.*** *Über die vom Radium abgegebene Emanation* (Dublin Trans. (2) 8, S. 89—94. 1904). — Die Untersuchung hat den Zweck, so genau als möglich nachzuweisen, ob die Emanation elektrisch geladen ist oder nicht. Nach Rutherford ist sie nicht geladen; seine Versuche können jedoch

nicht als endgültig angesehen werden. Die von 5 mg in Wasser gelöstem Radiumbromid entweichende Emanation wurde in ein zylindrisches Metallgefäß, in dessen Achse sich ein isolierter Metallstab befand, hineingebracht. Zunächst wurde die Ladung der Emanation gemessen, und zwar dadurch, daß Gefäß und Stab zusammen mit dem einen Quadrantenpaar eines Quadrantelektrometers verbunden wurden, während das andere zur Erde abgeleitet war. Dann wurde die Ionisation der Emanation bestimmt dadurch, daß zwischen Gefäß und Stab ein hohes Potential und an das Elektrometer eine größere Kapazität angelegt und die Bewegung des Lichtflecks des Elektrometers beobachtet wurde. Die Ladung ist, wenn je vorhanden, nur sehr klein und nur außerordentlich wenig größer als bei Luft. Setzt man eine Ladung voraus und nimmt an, daß die Ladung eines Partikels so groß sei wie die eines Gasions, so folgt aus den ermittelten Zahlen, daß jedes dieser Partikel im umgebenden Gas etwa 1400 Ionen in der Sekunde erzeugen mußte. Die Versuche wurden mit einem empfindlicheren Elektrometer wiederholt und ergaben dann, daß wenigstens 12000 Ionen aus einem Partikel entständen. Da nach Rutherford anzunehmen ist, daß von den vorhandenen Partikeln immer nur ein Bruchteil, nämlich der $\frac{1}{2} . 10^6$. Teil, ionisierend wirkt, so ist die Zahl der Ionen, die ihre Entstehung einem einzigen Partikel verdanken, $\frac{1}{2}\,10^6$ mal größer, ist also gleich $6 . 10^9$. Diese Zahl ist aber entschieden zu hoch; Rutherford gibt für die wahrscheinliche Zahl der Ionen, die jeder α-Strahl liefert, den Wert 10^5, so daß also aus jedem Partikel $6 . 10^9 / 10^5$ oder $6 . 10^4$ α-Strahlen ausgehen müßten. Die Masse der α-Partikel ist von der Größenordnung des Wasserstoffatoms, ein Radiumatom kann somit nicht mehr als ungefähr 200 α-Strahlen erzeugen, also noch lange nicht $6 . 10^4$. — Man muß daher aus den Versuchen des Verf. endgültig den Schluß ziehen, daß die Emanation nicht geladen ist. Diese Tatsache ist wichtig für die Erklärung der Art und Weise, wie das Radiumatom zerbricht. Die Radiumatome geben in den α-Strahlen positive Elektrizität ab; die Rückstände können aber nicht ohne weiteres die Partikel der Emanation bilden, da sie ja sonst elektrisch, und zwar negativ, geladen sein müßten.

H. Kffn.

74. ***E. Rutherford* und *H. T. Barnes*. *Wärmewirkung der Radiumemanation*** (Phil. Mag. (6) 7, S. 202—219. 1904). — Vgl. Beibl. 28, S. 746, wo über eine kurze Mitteilung der vorläufigen Resultate bereits referiert ist.

Da sich der Ausdruck „erregte Aktivität“ nur auf die von der radioaktiven Materie ausgesandten Strahlungen bezieht, so wird vorgeschlagen, dieser in Analogie mit den vom Uran und Thor direkt gebildeten Produkten UrX und ThX den Namen „Emanation X“ zu geben. Diese Radiumemanation X unterliegt dann ihrerseits wieder wenigstens drei, wahrscheinlich sogar vier auseinander hervorgehenden Verwandlungen, die durch die Zusätze I, II etc. voneinander unterschieden werden mögen:

Radiumemanation X, I, die Hälfte der Materie verwandelt sich in 3 min;

Radiumemanation X, II, die Hälfte verwandelt sich in 34 min.

Radiumemanation X, III, die Hälfte verwandelt sich in 28 min.

Es wurde zuerst untersucht, wieviel von der Aktivität des Radiums direkt von der in demselben okkludierten Emanation herrührt, und es zeigte sich, wenn man das Radiumpräparat schnell auf eine genügend hohe Temperatur erhitzte, so daß alle Emanation ausgetrieben wurde, daß die gleich darauf durch den Sättigungsstrom gemessene Aktivität um 18 Proz. gesunken war; durch das Abklingen der zurückgebliebenen, nicht flüchtigen induzierten Aktivität sank die Strahlungsintensität im Verlaufe von einigen Stunden um weitere 57 Proz. Es setzt sich demnach die Aktivität des Radiums im Gleichgewichtszustand aus den drei Teilen zusammen:

Betrag der Emanation 18 Proz., der nichttrennbaren Aktivität 25 Proz. (beide lediglich aus α-Strahlen bestehend) und der erregten Aktivität 57 Proz. (aus α-, β- und γ-Strahlen bestehend).

75 Proz. der vom Radium im Gleichgewichtszustand abgegebenen Wärme rühren also nicht vom Radium direkt her, sondern von der Emanation und der Emanation X, und es besteht ein enger Zusammenhang zwischen der Veränderung der Radioaktivität mit Entfernung der Emanation und der ab-

gegebenen Wärmemenge. Die von der Emanation abgegebene Wärmemenge sinkt ebenso, wie ihre Aktivität, in 3,73 Tagen auf die Hälfte. Andererseits erlangt das Radium die Hälfte seiner verlorenen Wärmewirkung sowie der Aktivität in der gleichen Zeit wieder. Die Abnahmekurve der Wärmewirkung der Emanation kann ebenso wie die der durch die α-Strahlen gemessenen Strahlungsintensität, durch die Gleichung

$$Q_t = Q_0 e^{-\lambda t}$$

ausgedrückt werden, während die Gleichung für die Wärmeabgabe des Radiums nach Überschreiten des Minimalwertes, sowie für die Wiedererlangung der (α-)Aktivität sich in der Form

$$Q_t = Q_0 \{0,25 + 0,75 (1 - e^{-\lambda t})\}$$

darstellen läßt.

Daß die Wärmeabgabe nicht den β- oder γ-Strahlen proportional ist, folgt daraus, daß nach der Entemanation nur noch 6 Proz. an β- und γ-Strahlen zurückgeblieben waren, während die Wärmewirkung noch 30 Proz. betrug.

Da das Differential-Luftthermometer, mit dem die bisher mitgeteilten Untersuchungen gemacht waren, für schnelle Beobachtungen in der Veränderungder Wärmeabgabe, besonders unmittelbar nach Entfernung der Emanation, nicht geeignet war, so wurden Differential-Platinthermometer verwendet, welche aus 3 cm langen, 5 mm weiten dünnwandigen Glasröhren bestanden, die an ihrer Innenwand einen dünnen Platindraht von 35 cm Länge, der zu einer 3 cm langen Spirale aufgewickelt war, eingeschmolzen enthielten. Die Röhrchen, welche das zu untersuchende Radiumpräparat oder die kondensierte Emanation enthielten, wurden so gewählt, daß sie sich gerade eben in die Thermometerröhrchen hinein schieben ließen.

Nach kurzem Erhitzen des Radiums war die Wärmewirkung desselben in ungefähr 10 Min. nach Austreiben der Emanation auf etwa 45 Proz. des ursprünglichen Wertes gefallen; sodann fiel sie langsamer auf ein Minimum von 25 Proz. Wurde andererseits das die Emanation enthaltende Rohr 4 bis 5 Stunden lang beiseite gelegt, so daß die erregte Aktivität an den Wänden ein Maximum erreicht hatte, sodann geöffnet und die Emanation entfernt, so zeigte sich, daß die Kurve für den Abfall der Wärmewirkung der induzierten Aktivität zu

null etwa dieselbe ist, wie die für den Abfall der Wärmewirkung des entemanierten Radiums zu dem konstanten Minimum von 25 Proz. Die Wärmewirkung der eingeschlossenen Emanation nahm dagegen in demselben Maße von null zu, wie die der in dem Rohre induzierten Aktivität nach Beseitigung der Emanation abnahm, so daß ihre Summe konstant blieb.

Eine Trennung der von der Emanation und der Emanation X, I herrührenden Wärmewirkungen war wegen des schnellen anfänglichen Abfalles bisher unmöglich. Da ferner die Emanation X, II keine α-Strahlen aussendet, so wird sie sich auch höchstwahrscheinlich nicht an der Wärmeabgabe beteiligen. Es setzt sich demnach die Wärmewirkung des Radiums im Zustande der radioaktiven Gleichgewichtes in folgender Weise zusammen:

Aktive Produkte	Natur der Strahlung	Prozentualer Betrag d. Aktivität, durch die α-Strahlen gemessen		Prozentualer Betrag d. gesamt. Wärmewirkung
Radium (befreit von aktiven Produkten)	α-Strahlen	25		25
↓ Emanation	α-Strahlen	18	33	41
↓ Emanation X, I	α-Strahlen	15		
↓ Emanation X, II	Keine α-Strahlen	0	42	34
↓ Emanation X, III	α-, β- u. γ-Strahlen	42		

Die Wärmeabgabe des Radiums ist also eine Begleiterscheinung der aufeinanderfolgenden Veränderungen, die in dem Radium vor sich gehen.

Da 1 g Radium in der Stunde 100 g-Cal. abgibt, so liefert die Emanation von 1 g Radium im Zustande des radioaktiven Gleichgewichtes, einige Stunden nach ihrer Entfernung, 75 g-Cal. in der Stunde. Die gesamte Wärmemenge, welche dieselbe überhaupt abzugeben imstande ist, beträgt

$$\int_0^\infty Q_0 \cdot e^{-\lambda t} \cdot dt = \frac{Q_0}{\lambda} = 10\,000 \text{ g-Cal. etwa.}$$

($\lambda = 0{,}0077$, Zeiteinheit 1 Stunde). P. E.

---

75. *G. Pellini. Radioaktivität und Atomgewicht des Tellurs* (Gaz. chim. 47, S. 35—42. 1904). — Nach der Darlegung der Ansichten, die bis jetzt über die anomale Stellung des Tellurs im periodischen System der Elemente geäußert worden sind, spricht der Verf. die Vermutung aus, daß man der Frage nach dem zu hohen Atomgewicht dieses Elementes mit Hilfe der Radioaktivität näher treten könne. Er beschreibt die wichtigsten Untersuchungen über die radioaktiven Erscheinungen und kommt zum Schlusse, daß im Tellur stets geringe Mengen eines schweren, dem Wismut ähnlichen Elementes vorhanden sein könnten. Da alles Tellur, welches nicht aus der Pechblende stammt, auf die photographische Platte nicht einwirkt, also nicht aktiv ist, stellt er den im Tellur enthaltenen Stoff in Parallele zum Baryum, das gleichfalls für sich allein inaktiv ist, aber durch Berührung oder in der Nähe von Radium Aktivität annimmt. Eine Bestätigung seiner Anschauung findet er in dem von Marckwald entdeckten Radiotellur.

H. Kffn.

---

76. *F. Soddy. Radiotellur* (Nat. 69, S. 347. 1904). — Eine kurze Beschreibung der Eigenschaften des von Marckwald aufgefundenen Radiotellurs. Der Verf. hegt Zweifel, ob Radiotellur tatsächlich vom Polonium verschieden ist und glaubt, daß die meisten Gelehrten im gegenwärtigen Stadium unserer Kenntnisse dem Protest der Mme. Curie gegen die Neubenennung dieser aktiven Substanz zustimmen werde.

H. Kffn.

---

77. *G. Pegram. Induzierte Radioaktivität in der Elektrolyse von Thorlösungen* (Phys. Rev. 17, S. 424—440. 1903). — Die wässerige Lösung eines Präparats von Thornitrat, welches von de Haen, Hannover, hergestellt war, setzte bei der Elektrolyse an der Anode eine sehr dünne Schicht von Bleisuperoxyd ab, die sich als stark radioaktiv erwies. Nach der Herausnahme der Elektrode aus der Lösung nimmt die Aktivität der Schicht zunächst noch etwas zu, beginnt aber nach Verlauf von ungefähr 2 Stunden abzufallen und zwar nach etwa 11 Stunden auf die Hälfte. Die Strahlung besteht hauptsächlich, vielleicht auch vollständig, aus α-Strahlen und ist begleitet von der Abgabe einer geringen Menge eines radioaktiven Gases, welches der Emanation des Thors sehr gleicht. Auf der Kathode war

die Ausscheidung aktiver Stoffe nicht bemerkbar. Die bei der Elektrolyse entwickelten Gase wurden als aktiv befunden, sie enthalten einen Bestandteil, der zweifellos identisch ist mit der gewöhnlichen Emanation des Thors. Bei Versuchen mit völlig gereinigtem Thornitrat wurde eine sichtbare Abscheidung auf der Anode nicht gewonnen; trotzdem nahm diese Elektrode Radioaktivität an, welche sich indessen rasch abschwächte, annähernd in einer Stunde auf die Hälfte. Werden der Lösung Metallsalze zugefügt, so sind die an den Elektroden durch die Elektrolyse sich bildenden Überzüge, die je nachdem aus Metall oder Oxyd bestehen, ebenfalls aktiv, verlieren jedoch sehr rasch ihre Wirksamkeit. Ebenso verhalten sich auf rein chemischem Wege in der Lösung erzeugte Niederschläge. Aus den Untersuchungen geht hervor, daß die Art der durch das Thor induzierten Aktivität nicht immer dieselbe ist, daß vielmehr diese Art davon abhängt, wie der induziert aktive Stoff vom Thor getrennt worden ist. H. Kffn.

---

78. ***A. Debierne.*** *Über die Emanation des Aktiniums* (C. R. **138**, S. 411—414. 1904). — Die Untersuchungen bezwecken den Nachweis, daß die vom Aktinium hervorgerufenen Erscheinungen der induzierten Radioaktivität sich ausgesprochen von den mit Radium- und Thorsalzen beobachteten unterscheiden. Ebenso wie die induzierte Radioaktivität zeigt auch die Emanation gewisse Unterschiede. Mißt man die Energie der Emanation durch die in der Luft bewirkte Ionisation, so findet man, daß die Energie nach einem Exponentialgesetz abfällt und nach 3,9 Sekunden auf die Hälfte des anfänglichen Wertes gesunken ist. Der Abfall vollzieht sich also außerordentlich viel rascher als bei der Emanation des Radiums, welche erst in 4 Tagen auf die Hälfte ihres Wertes sinkt. Ganz andere Resultate erhält man, wenn nicht die ionisierende Wirkung, sondern die auf festen Körpern induzierte Radioaktivität als Maß der Energie der Emanation genommen wird. Es zeigt sich, daß die aktivierende Energie der Emanation zuerst schnell zunimmt, ein Maximum passiert und erst nach einiger Zeit regelmäßig abnimmt. Diese regelmäßige Abnahme ist identisch mit der bei der Ionisation beobachteten, da sie gleichfalls in 3,9 Sekunden die Hälfte beträgt. Man muß nach diesen Er-

gebnissen die Emanation als aus zweierlei Arten von Energiezentren bestehend ansehen: die einen rufen die Ionisation des Gases hervor, wahrscheinlich durch Aussendung von Becquerelstrahlen; die anderen erzeugen die induzierte Aktivität auf festen Körpern. Diejenigen, die aktivieren, folgen denen, die ionisieren, nach, indem die ionisierenden Zentren nach und nach verschwinden und sich in aktivierende umwandeln. Zum Schlusse wird bemerkt, daß beim Aktivieren außer der untersuchten Emanation, welche die Hauptsache ausmacht, noch geringe Mengen einer anderen auftreten, deren Werte nur langsam abfallen, und die noch untersucht werden sollen.

H. Kffn.

---

79. ***Blythswood* und *H. S. Allen.*** *Radioaktive Gase in Mineralquellen* (Nat. 69, S. 247. 1904). — Ebenso wie das Mineralwasser von Bath entwickelten Wasserproben der Buxtonquellen ein radioaktives Gas. Der Wert der Aktivität sinkt ähnlich wie bei der Radiumemanation in $3^1/_2$ Tagen auf die Hälfte. Ein Wasser von entsprechenden Eigenschaften konnte dadurch künstlich hergestellt werden, daß man einen durch eine sehr verdünnte Radiumsalzlösung streichenden Luftstrom durch destilliertes Wasser leitete. H. Kffn.

---

80. ***F. Sanford.*** *Über eine unbeschriebene Strahlungsform* (Phys. Rev. 17, S. 441—459. 1903). — Wenn die Enden der sekundären Windung eines Induktors an die Platten eines Luftkondensators angelegt werden, so gibt diejenige Platte, welche mit der Kathode verbunden ist, eine Strahlung in das Feld des Kondensators hinein, sowie der Strom in der primären Spule unterbrochen wird. Wird eine Funkenstrecke eingeschaltet, so geht die Strahlung, welche stets auf photographischem Wege nachgewiesen wurde, von beiden Platten aus. Die Strahlen rufen beim Auftreffen auf feste Körper, insbesondere auf Metalle, eine von Stoff zu Stoff etwas verschiedene sekundäre Strahlung hervor und unterliegen außerdem noch einer Reflektion. Auch der menschliche Körper ist im stande, eine solche sekundäre Strahlung zu liefern. Brechbarkeit der Strahlen war nachweisbar, nicht aber Polarisation, Beugung und Erregung von Fluoreszenz. Die Strahlen werden sowohl von festen wie von flüssigen Körpern absorbiert, aber verschieden stark. Der Verf.

hält die Strahlung für ultraviolettes Licht von der Wellenlänge 330—400 $\mu\mu$. H. Kffn.

---

81. ***J. J. T. Chabot.*** *Neue Strahlen oder eine neue Emanation* (Physik. ZS. 5, S. 103—104. 1904). — Eine stromdurchflossene Selenzelle Shelford-Bidwellscher Bauart wirkt auf eine sie bedeckende, gelb und grün sensibilisierte photographische Platte innerhalb 48 Stunden so ein, daß nach dem Entwickeln der Schatten eines dazwischen gelegten Aluminiumstreifens voll erkennbar wird. Weder thermoelektrische Erscheinungen an den Berührungsstellen zwischen Platin und Selen, noch Erwärmungen des Selens können einen solchen Effekt hervorrufen, welchen der Verf. entweder auf die Aussendung von Strahlen oder auf das Vorkommen einer Emanation zurückzuführen sucht. H. Kffn.

J. L. R. Morgan* und *C. W. Kanolt. *Über die Vereinigung eines Lösungsmittels mit den Ionen. Vorläufige Mitteilung* (J. Amer. chem. soc. 26, S. 635—637. 1904).

W. Vöge. *Über den Zusammenhang von Schlagweite und Spannung* (Drudes Ann. 14, S. 556—568. 1904).

F. J. Koch. *Über eine Einrichtung zur Erzeugung hochgespannten Gleichstromes im Anschluß an eine Wechselstrom- oder Gleichstromquelle* (Drudes Ann. 14, S. 547—556. 1904).

G. H. Rowe. *Wellenformenveränderungen in Fernlinien* (Verh. d. Am. Inst. of Electr. Eng. 21, S. 393—405. 1904).

Pfitzner. *Das System Telefunken der Gesellschaft für drahtlose Telegraphie* (Elektrot. ZS. 25, S. 523—527. 1904).

Allgemeines.

82. ***Wolfgang Ostwald (jun.).*** *Über die Bildung wissenschaftlicher Begriffe* (W. Ostwalds Ann. d. Naturphil. 1, S. 385—413. 1902). — Die Entwicklung aller Wissenschaftszweige ist gleichbedeutend mit einer immer reicheren und allgemeineren Abstraktion (S. 385; dagegen S. 392: „Die Abstraktion allein erschöpft nicht den Begriff des wissenschaftlichen Denkens"). Der Verf. „weiß nicht, daß jene Beobachtung von jemand angezweifelt worden ist"; er ist daher z. B. auf Sigwarts Logik

zu verweisen, die die nichtabstraktive Herkunft aller kategorialen und noch anderer Begriffe zum Leitgedanken hat (von einem Rückgang auf Kant nicht zu sprechen). Das Ausgangsmaterial der wissenschaftlichen Forschung sondert sich in Dinge und Geschehnisse je nach dem Anteil des Zeitbegriffes. Weitere Einteilungen ergeben sich daraus, ob alle Bestandteile oder Einzelfälle (der „Resultate") prüfbar sind oder nicht. Wenn ja, so führen die Abstraktionsformen bei Dingen zu Definitionen (S. 395; lassen sich aber nicht auch Geschehnisse definieren?), bei Geschehnissen zu Gesetzen (ein Beispiel: „der Winkelsummensatz im Dreieck" — denn laut Anmerkung fehlt es auch in mathematischen Gesetzen nicht am Zeitfaktor). Wo nicht, wie bei Definition und Gesetz, sämtliche Bestandteile geprüft, aber doch sämtliche prüfbar sind, spricht der Verf. von Theorie, z. B. „die Darwinsche Entwicklungstheorie" (nicht Hypothese) S. 396, mehrmals im gleichen Sinne auch von Idee (z. B. „die Idee eines Literarhistorikers, daß ein gewisses Werk von einem gewissen Autor herrühre", „die Simrothsche Idee von dem Einfluß der Erdbeschaffenheit auf die Organismen"). Alledem stellt der Verf. gegenüber die „vermeintliche Abstraktionsart Hypothese", bei der nur ein Teil ihrer Bestandteile oder Einzelfälle prüfbar sind. Es folgen dann grundsätzliche Ablehnungen aller Hypothesen, die den Argumenten Wolfgang Ostwalds (sen.) verwandt sind; dazu Bericht und Kritik dessen, was Driesch, Bütschli u. a. über Hypothesen sagen. — Zuletzt eine Ablehnung der Metaphysik. A. Höfler.

---

83. *G. Heymans. Über Erklärungshypothesen und Erklären überhaupt* (W. Ostwalds Ann. d. Naturphil. 1, S. 473—485. 1902). — Es werden einige Bedenken Ostwalds gegen die Zulässigkeit naturwissenschaftlicher Hypothesen im allgemeinen und mechanische Hypothesen für nichtmechanische Dinge insbesondere erörtert; und zwar nur „die logischen und erkenntnistheoretischen Grundlagen des Ostwaldschen Systems"; „die andere Frage, ob und inwiefern die zur Zeit gangbaren mechanischen Hypothesen ihrer Aufgabe gewachsen sind, ist eine innere Angelegenheit der Naturwissenschaften, in welche sich die Philosophie nicht zu mischen hat." Eine Definition von Hypothese gebe Ostwald nicht, nur eine Be-

stimmung des Unterschiedes zwischen Naturgesetz und Hypothese (je nachdem in der Formel nur Größen auftreten, die meßbar sind oder auch solche, die nicht meßbar sind). Nach dem Verf. ist der Schluß „Weil aus *A* und *B C* folgt, kann, wo *C* gegeben ist, auch auf *A* und *B* gefolgert werden“, zwar im allgemeinen nicht gestattet, unter besonderen Bedingungen aber habe er ein beträchtliches Maß der Wahrscheinlichkeit. Wollte Ostwald diesen „umgekehrten Schluß“ unter allen Umständen verwerfen, so hätte er sich auch der Kopernikanischen, Kant-Laplaceschen und Darwinschen Theorie nicht anschließen dürfen. Die Berechtigung des Schlusses ist von dem Verhältnis der Wahrscheinlichkeiten abhängig, die sich für die gegebenen Erscheinungen ergeben aus der Voraussetzung, daß die Hypothese gilt und daß sie nicht gilt. Nur wenn sich das Zusammenbestehen der Gesetze Boyles, Gay-Lussacs und Daltons, derer über den Wechsel der Aggregatzustände und vieler anderer, die sich aus der Gastheorie erklären lassen, auch ohne diese Hypothese als *notwendig* begreifen ließen, fiele diese Hypothese nicht unter jene Wahrscheinlichkeitsformel.

Speziell von den Hypothesen der mechanischen Naturwissenschaft behauptet Ostwald, daß sie nur ein Bild, keine Erklärung des Gegebenen bieten. Der Verf. findet den Sinn des Wortes „Bild“ unbestimmt, er kann adäquateste Darstellung bis zum entferntesten Symbol bezeichnen, jedenfalls aber Übereinstimmungsrelation. Die Wissenschaft aber erstrebe in den „Hypothesen keineswegs eine Übereinstimmungs-, sondern vielmehr ganz und gar eine *Notwendigkeits*relation“. Die schwingenden Moleküle sollen kein Bild der Wärmeempfindung geben, sondern *kausal* mit ihr zusammenhängen. Wären unsere Sinne noch etwas stumpfer, so dürfte Ostwald auch keine Schallschwingungen, sondern er müßte eine eigene Schallenergie annehmen. — Zum Begriff „Erklärung“ überhaupt (S. 480 ff.) werden die Definitionen „Unbekanntes auf Bekanntes zurückzuführen“ und einige andere diskutiert. „Das letzte Ziel alles Erklärens ist aber nichts anderes, als *empirisch gegebene Zusammenhänge logisch zu durchleuchten*“ (S. 483). — Bis hierher kann der Ref. fast ausnahmslos zustimmen; nicht mehr ganz dem Satze, „daß die kausalen Verhältnisse, sobald sie auf logische zurückgeführt worden sind, nicht mehr als kausale

anerkannt und bezeichnet werden". Eine „tiefer liegende Wirklichkeit selbst, deren Erkenntnis unser Erklärungsbedürfnis bis zum letzten Rest befriedigen würde, bleibt zu suchen" (— mit diesen Worten schließt die bedeutsame Abhandlung) ist freilich eine zutreffende Beschreibung des Zieles jeder empirischen Forschung. Jener Limite des empirischen Erkennens kann man aber auch zustreben, wenn man überzeugt ist, daß (im Gegensatz zu restlos apriorischem Erkennen) die logische Durchleuchtung der „matters of fact" für immer mit einem endlichen Restgliede alogischer Gegebenheit zu rechnen haben wird. Ob und inwieweit Heymans das „Logisch-durchleuchten" mit dem Hinnehmen des Alogischen in Erfahrungswissenschaften für verträglich hält, könnte den Gegenstand weiterer Erörterungen bilden. Gehört doch gerade diese Grenzbestimmung zwischen Apriorischem und Empirischem noch immer zu den fruchtbarsten Aufgaben der allgemeinsten wie der speziellsten Erkenntnistheorie. A. Höfler.

---

84. ***Wolfgang Ostwald jun.*** *Über Erklärungshypothesen und Erklären überhaupt* (W. Ostwalds Ann. d. Naturphil. 2, S. 506—526. 1903). — Auf Heymans Aufsatz hatte Wilhelm Ostwald in einer Schlußanmerkung (1., S. 485) zu antworten versprochen. Eine solche Antwort ist während des 2. Jahrganges der Annalen nicht erfolgt. Aus der Gleichheit der Titel ist aber zu schließen, daß vorliegender Aufsatz am Schluß des 2. Jahrganges eine Art Ersatz für das Versprochene bilden soll. Die Ausführungen des oben (Nr. 12) angezeigten Aufsatzes werden rekapituliert. Hinzugefügt wird: „Unter Hypothesen verstehen wir wissenschaftliche Zusammenfassungen, deren Oberbegriffe Bestandteile enthalten, welche sicher nicht in den einzelnen Erscheinungen vorhanden sind" (S. 512). Z. B. die Wärmestoffhypothese benützt den Oberbegriff Stoff; zu seinen Bestandteilen gehört „Masse" und „Gewicht" (?). Diese beiden Eigenschaften sind aber nachweisbar nicht bei Wärmevorgängen vorhanden. — Mehreres wäre hier zu fragen: Hatten die Urheber des Begriffes Wärmestoff, da sie diesen sogleich als einen „imporderablen" eingeführt hatten, nur einen inneren Widerspruch übersehen? Ein solches Verfahren der gegenwärtigen Naturphilosophie,

sachliche Fragen durch formal logische Erwägungen zu beantworten, träte in bedenkliche Verwandtschaft zur alten spekulativen Naturphilosophie. Sogar den Streit zwischen Atomistik und Nichtatomistik glaubt der Verf. (mit F. Wald) durch den „Nachweis einiger chemischer Denkfehler“ (S. 514) schlichten zu können. Das Argument „So kann z. B. durch das einfache mechanische Aneinanderlagern von farblosen Körperchen nie und nimmer ein Farbiges entstehen“ (S. 516) ignoriert gänzlich, daß man seit der physiologischen Optik das Zustandekommen einer Farbenempfindung doch nicht nur von der schon fertigen Farbe der einzelnen Körperchen, sondern von der sehr wesentlichen Mitwirkung der spezifischen Sinnesenergien datiert. Auch dagegen muß namens der Philosophie Einspruch erhoben werden, daß zwischen logischen und erkenntnistheoretischen Eigenschaften von Gedankenbildungen (S. 507, 513) und den in die Einzelwissenschaften fallenden nur ein Unterschied der „Allgemeinheit“ (S. 513) bestehen soll.

Auf diese und andere der durch die zwei ersten Bände der Annalen der Naturphilosophie wieder aktuell gewordenen Distinktionen wird demnächst an anderer Stelle einzugehen sein.

A. Höfler.

85—87. *Verhandlungen der Gesellschaft Deutscher Naturforscher und Ärzte zu Kassel. 1903. 2. Teil. 1. Hälfte. Naturwissenschaftliche Abteilungen* (VIII u. 245 S.). — *2. Hälfte. Medizinische Abteilungen* (XVI u. 512 S.). — *Geschäftsbericht* (112 S. Leipzig, F. C. W. Vogel, 1904). — Die Berichte über die letztjährige Naturforscher-Versammlung liegen nunmehr vollständig vor. Über den allgemeinen Teil vgl. Beibl. 28, S. 585. Über die in den physikalischen Fachsitzungen gehaltenen Vorträge ist in diesen Blättern zum größten Teile bereits referiert worden nach den von der Deutschen Physikalischen Gesellschaft und von der Physikalischen Zeitschrift unmittelbar nach der Versammlung herausgegebenen Berichten (vgl. Beibl. 28, S. 229 Wachsmuth, S. 231 Grimsehl, S. 441 Drude, S. 442 Simon, S. 460 Nernst, S. 476 Rubens, S. 522 Merkelbach-Pezold, S. 560 Zschimmer, S. 565 Rubens, S. 620 Classen). In den vorliegenden Verhandlungen sind die Mehrzahl dieser Vorträge übrigens nur mit ihren Titeln angeführt.

W. K.

---

88. *Jahrbuch der Elektrochemie, herausgegeben von H. Danneel. Berichte über die Fortschritte des Jahres 1902. IX. Jahrgang* (IX u. 750 S. ℳ 24,00. Halle a. S., W. Knapp, 1904). — Zu den Mitarbeitern, die wir bei der Besprechung des letzten Jahrganges namhaft machten (vgl. Beibl. 27, S. 314), hat sich noch Hr. Sackur gesellt, der die beiden Kapitel über Katalyse und Kontaktchemie bearbeitet hat. Im übrigen genügt es, auf das Erscheinen dieser wertvollen Verarbeitung der gesamten elektrochemischen Literatur hinzuweisen, da Charakter und Anordnung des bekannten Werkes unverändert geblieben sind.

W. K.

---

89. **I. Remsen.** *Einleitung in das Studium der Chemie. Bearbeitet von Dr. Karl Seubert* (462 S. geb. ℳ 7,00. Tübingen, Laupp, 1904). — Die vorliegende dritte Auflage des Buches weist alle Vorzüge auf, denen die beiden früheren Auflagen ihre Beliebtheit verdankten. Klare, knappe Darstellung, geschickte Auswahl des Lehrstoffs, Vermeiden alles Überflüssigen machen das Buch zu einem ausgezeichneten Leitfaden neben der Vorlesung, dessen sich jeder Anfänger im Chemiestudium gerne bedienen wird.

Str.

---

90. **B. Neumann.** *Die Metalle* (421 S. ℳ 16,00. Halle, W. Knapp, 1904). — Der Verf. gibt in dem vorliegenden Buch eine Darstellung der Gewinnungsweise der einzelnen Metalle sowie ihres Vorkommens, die an Ausführlichkeit nichts zu wünschen übrig läßt. Überall ist die geschichtliche Entwicklung der Gewinnungsmethoden eingehend berücksichtigt. Besonders wertvoll sind die Tabellen und besonders beigegebenen Wandtafeln über Preis- und Produktionsverhältnisse, welche in Kurven übersichtlich dargestellt sind.

Str.

Grimsehl. *Über den Betrieb der Physik als Naturwissenschaft* (S.-A. aus Unterrichtsbl. f. Math. u. Naturw. No. 3. 1904).

Druck von Metzger & Wittig in Leipzig.

1904. BEIBLÄTTER № 16.
ZU DEN
ANNALEN DER PHYSIK.
BAND 28.

Mechanik.

1. *A. Wernicke. Lehrbuch der Mechanik. 4. Aufl. I. Teil. 3. Abt., herausgegeben von A. Wernicke* (xi S. u. S. 811—1635. Braunschweig, Fr. Vieweg & Sohn, 1903). — Mit der vorliegenden dritten Abteilung ist der erste Teil und, da der zweite schon früher erschienen, das ganze Werk beendet (vgl. Beibl. **24**, S. 1222; **26**, S. 533).

In dieser Abteilung werden die elastischen festen Körper behandelt; nachdem im ersten Kapitel die Grundlagen der Elastizitätslehre klar gelegt sind, werden in dem sehr umfangreichen zweiten Kapitel die Körper behandelt, welche dem Hookeschen Gesetz folgen, und zwar der gerade Stab unter dem Einfluß von Zug und Druck, von Schub, seine Biegung, Verdrehung und Knickung; das aus geraden Stäben zusammengesetzte Fachwerk, dem die Biegung krummer Stäbe und die plattenförmigen Körper folgen. Der zehnte Abschnitt bringt die Gesetze des Erddruckes und verwandter Erscheinungen. Der elfte Abschnitt, in welchem die allgemeine Elastizitätstheorie besprochen wird, ist insofern sehr interessant, als der Verf. sich hier gezwungen sieht, seinem Vorsatze überall mit elementarer Mathematik auszukommen, untreu zu werden. Er liefert hierdurch den Beweis, daß man wenigstens die Grundlagen der höheren Analysis beherrschen muß, wenn man zu einer klaren Auffassung der Mechanik gelangen will. Die den meisten Abschnitten dieses Kapitels angehängten Paragraphen: Materialkonstanten, sind recht unvollständig, so daß man ohne andere Tabellenwerke nicht auskommt.

Das vierte Kapitel behandelt den Stoß und ganz kurz das Prinzip der Erhaltung der Energie.

Im fünften Kapitel wird die Maschine als wesentliches Beispiel der Dynamik und damit der Mechanik überhaupt, im Gegensatz zu den statischen Konstruktionen des Hochbaues, als Leitung für einen Energiestrom dargestellt; die Aufrechterhaltung der Begriffe aktuelle und potentielle Energie macht hierbei dem Verf. entschieden Schwierigkeit. Dann werden die Bestandteile der Maschine mit der Nomenklatur der Reuleauxschen Kinematik beschrieben. Den Schluß des Textes bildet „die im Gange befindliche Maschine als Modell des Naturganzen“.

Anwendungen und Beispiele sind auch dieser Abteilung wieder in großer Zahl beigegeben. K. Schr.

---

2. *H. A. Lorentz. Bemerkungen zum Virialtheorem* (Festschrift für L. Boltzmann S. 721—729. 1904). — Die Bemerkung, daß das Virial proportional der Arbeit ist, welche die Kräfte bei einer unendlich kleinen nach allen Richtungen gleichen Dilatation leisten, führt sofort zur Druckgleichung $p = \frac{2}{3} T$, wo T die kinetische Energie in der Volumeinheit bezeichnet. Zu dieser Gleichung führt übrigens auch sehr einfach die Überlegung, daß $\frac{2}{3} T$ die Zunahme der „gesamten Bewegungsgröße“ in einem Raum infolge der Wanderung der Moleküle durch die Begrenzungsfläche ist. Auch auf ein van-der-Waalssches Gas sind solche Schlüsse anwendbar. — Im zweiten Teil wird die Virialgleichung benützt, um ein Integral der Bewegungsgleichungen eines Elektrons im Felde eines elektrischen Dipols aufzustellen, mit dessen Hilfe dann das Problem ganz gelöst werden kann. Hl.

---

3. *G. W. Walker, A. Gray. Anziehung zwischen konzentrischen Halbkugeln* (Nat. 69, S. 560. 1904). — Zwei dünne Halbkugeln haben die Massen M und M', die Radien a und a', und es sei $a > a'$. Wenn sie so liegen, daß ihre Ränder in derselben Ebene liegen und ihre Mittelpunkte zusammenfallen, so beträgt die Anziehung zwischen ihnen $\frac{1}{2} M M' / a^2$. Für dieses von Walker mitgeteilte Resultat gibt Gray einen sehr einfachen, elementaren Beweis. W. K.

---

4. ***M. Kuhn.*** *Pneumatischer Universalapparat zum Nachweise der aërostatischen und aërodynamischen Grundgesetze. Zugleich zur Veranschaulichung von mancherlei physikalischen Vorgängen, insbesondere der Erregung und Ausgleichung von elektrischen Potentialdifferenzen* (8 S. Wien, Druck von A. Luigard, 1904). — Der Apparat besteht aus zwei Teilen, von denen jeder auch selbständig verwendbar ist: 1. dem Spannungsapparate und 2. aus dem Strömungsapparate. Der erstere besteht in der Hauptsache aus zwei gleich großen Luft(Gas-)kammern, die durch Hähne unter sich und mit einer doppelt wirkenden Pumpe in Verbindung stehen, so daß Druckdifferenzen in denselben hervorgerufen werden können, die an je einem mit den Kammern verbundenen Manometer gemessen werden. Der Strömungsapparat besteht aus einem (oder mehreren dem Durchströmen der Luft durch Verengungen, Kapillaren etc. verschiedenen Widerstand entgegensetzenden Röhren) Strömungsrohr, das an fünf Stellen mit senkrecht darunter befindlichen miteinander kommunizierenden, mit Quecksilber oder gefärbtem Alkohol gefüllten Manometerrohren in Verbindung steht, nach Analogie des bekannten Apparates zum Nachweise der Druckabnahme in einer ein Rohr durchströmenden Flüssigkeit.

A. D.

---

5. ***M. Kuhn.*** *Apparat für den Torricellischen Grundversuch zur Luftdruckmessung und zum Nachweise des Mariotte-(Boyle)schen Gesetzes sowohl für Verdichtung als auch für Verdünnung. Zugleich ein offenes und geschlossenes Manometer und als solches zu mancherlei Versuchen verwendbar* (6 S. Wien, Druck von A. Luigard, 1904). — Der vom Verf. beschriebene Apparat, seine Handhabung und die mit demselben auszuführenden Versuche stimmen fast vollständig mit dem in den Beiblättern (28, S. 6) bereits besprochenen Apparat von W. J. Humphreys.

A. D.

---

6. ***S. R. Cook.*** *Über die Verteilung des Druckes an der Oberfläche von Kugeln in einer reibenden Flüssigkeit* (Phil. Mag. (6) 6, S. 424—436. 1903). — Der Verf. hatte früher in dem Verhalten von Kugeln in dem Schwingungsbauche einer tönenden Luftsäule Abweichungen von denjenigen Erscheinungen beobachtet, die die hydrodynamische Theorie für reibungslose

Flüssigkeiten erwarten läßt (vgl. Beibl. 26, S. 922), Anziehungen da, wo Abstoßungen, und Abstoßungen da, wo Anziehungen eintreten sollten. Der Verf. ist der Ansicht, daß diese Abweichungen durch die Reibung bedingt wären. Er hat in der vorliegenden Arbeit die Druckverteilung an der Oberfläche von Kugeln in folgender Weise gemessen: Die Kugeln waren hohle Glaskugeln, deren Wandung von einer feinen Öffnung durchbohrt war; das Innere jeder Kugel stand durch ein Kapillarrohr, dessen Ansatzstelle um 90° von jener Öffnung entfernt lag, mit einem Wassermanometer in Verbindung. Diese Kugeln, zuerst eine allein, dann zwei in bestimmten Abständen, entweder hinter- oder nebeneinander, wurden in ein 160 cm langes, 3,5 cm weites Rohr eingeführt, das von einem konstanten Luftstrom durchflossen wurde. Durch Drehen der Kugeln konnte die feine Öffnung in der Wandung in verschiedene Lagen zu dem die Kugel umspülenden Luftstrom gebracht werden. Die jedesmaligen Manometerablesungen sind dann ein Maß des an der betreffenden Stelle der Oberfläche herrschenden Druckes. In Tabellen und Diagrammen werden die Beobachtungsresultate mitgeteilt. Es ergibt sich, daß die wirkliche Druckverteilung von derjenigen in einer vollkommenen Flüssigkeit in dem Sinne abweicht, der der Wirkung der Reibung entsprechen würde, und daß bei zwei Kugeln aus der beobachteten Druckverteilung in der Tat Anziehungen oder Abstoßungen von der Art folgen würden, wie sie der Verf. früher beobachtet hatte.

W. K.

---

7. *O. Scarpa. Bestimmungen der inneren Reibung von flüssigem Phenol* (N. Cim. 5, S. 117—130. 1903). — Der Verf. bestimmt nach der Methode von Poiseuille die Koeffizienten der inneren Reibung von +80° an abwärts über den Schmelzpunkt hinab bis zu dem Punkt, in dem freiwillig plötzliche Kristallisation eintritt. Die Versuche werden berechnet nach der von Hagenbach modifizierten Formel von Poiseuille. Es zeigt sich, daß der Koeffizient der inneren Reibung mit der Temperatur sich regelmäßig und kontinuierlich ändert, und zwar wächst er mit abnehmender Temperatur. Mit einer Formel von Grätz, welche den Zusammenhang $\eta = f(t)$ regelt und den Reibungskoeffizienten zur kritischen Temperatur in Beziehung setzt, sind die Versuche nicht in Einklang zu bringen; es wird

dies darauf zurückgeführt, daß das Phenol selbst unmittelbar nach dem Destillieren schon etwas Wasser enthält. G. J.

---

8. ***O. Scarpa.*** *Über die innere Reibung von Mischungen aus Wasser und Phenol* (N. Cim. 5, S. 277—288. 1903). — Phenol und Wasser besitzen einen oberen kritischen Mischungspunkt bei etwa 67°. Der Verf. bestimmt zuerst für eine Reihe von Zusammensetzungen den Entmischungspunkt und legt so die ganze Kurve fest; die Messungen stimmen gut überein mit den Resultaten von Alexejeff. Nun wird, in gleicher Weise wie bei den früheren Versuchen des Verf. am reinen Phenol, die innere Reibung einer Reihe verschieden zusammengesetzter Mischungen bei verschiedenen Temperaturen oberhalb ihres jeweiligen Entmischungspunktes nach der Methode von Poiseuille bestimmt. Man gewinnt so einerseits einen Überblick über die Abhängigkeit der inneren Reibung einer bestimmten Mischung von der Temperatur, vor allen aber liefern die Versuche für die Temperaturen 67,5°, 70°, 75°, 80° und 85° die Isothermen, welche also den Zusammenhang zwischen innerer Reibung und Zusammensetzung anzeigen. Die letzteren nun zeigen zwei auffällige Biegungen, die eine etwa bei 56, die andere bei 15 Teilen Phenol auf 100 Teile Lösung. Dieselbe ist um so stärker, je mehr man sich der kritischen Temperatur nähert. Dies Verhalten macht es nicht ganz unwahrscheinlich, daß eine Molekularverbindung entsteht die etwa die Zusammensetzung $C_6H_5OH + 5\,H_2O$ haben müßte; dieselbe bildet sich am leichtesten in der Nähe der kritischen Temperatur und zersetzt sich, wenn man die Temperatur steigert. G. J.

---

9. ***M. Thiesen.*** *Zur Theorie der Diffusion* (Verh. d. D. Physik. Ges. 5, S. 130—139. 1903). — Anwendung der von demselben Verf. früher entwickelten allgemeinen Diffusionstheorie (vgl. Beibl. 27, S. 743) auf die Diffusion in porösen Medien, speziell auf die Versuche von Hansemann. Die sich ergebenden Differentialgleichungen werden durch ein eigenartiges Annäherungsverfahren integriert. Eine summarische Berechnung der erwähnten Versuche legt dem Verf. die Vermutung nahe, daß sich die entwickelte Theorie mit den Versuchen nicht in Übereinstimmung befindet, und er hält es für

möglich, daß durch Risse im Diaphragma neben der eigentlichen Diffusion auch eine Strömung des Gasgemisches stattfinden könnte. Cantor.

---

10. **P. de Heen.** *Bemerkung über die Arten des Wasseraufsaugens von Gesteinen* (Bull. de Belg. 1904, S. 63—65). — Der Verf. erklärt die Erscheinung, daß das Wasser als solches manchmal in gewissen Erdschichten vollkommen verschwindet und in einer tiefer liegenden wieder auftritt, wenn es soweit durchgesickert ist, durch das Vorhandensein von „Mikroporen", deren Querschnittsdimensionen von der Größenordnung der molekularen Wirkungssphäre des Wassers sind, so daß infolge ihrer größeren Kapillarwirkung die gewöhnlichen Poren ganz leer bleiben. Die in der Natur vorkommende Erscheinung wird künstlich nachgeahmt. Gans.

René de Saussure. *Eine geometrische Theorie der Bewegung der Körper* (Arch. de Genève 18, S. 25—58. 1904).

F. A. Schulze. *Die Elastizitätskonstanten und die Bruchfestigkeit des amorphen Quarzes* (Drudes Ann. 14, S. 384—388. 1904).

J. A. Vollgraff. *Zur Elastizitätstheorie (Kritik der Saint-Venantschen Methode)* (Drudes Ann. 14, S. 620—625. 1904).

F. Klein und K. Wieghardt. *Über Spannungsflächen und reziproke Diagramme, mit besonderer Berücksichtigung der Maxwellschen Arbeiten* (Arch. d. Math. 8, S. 1—10. 1904).

G. Bakker. *Bemerkung über die Theorie der Oberflächenspannung von H. Hulshof* (Drudes Ann. 14, S. 609—619. 1904).

P. G. Gundry. *Über erzwungene Schwingungen eines polarisierbaren Quecksilbertropfens* (Drudes Ann. 14, S. 590—601. 1904).

A. E. Dunstan. *Die Viskosität flüssiger Gemische* (J. chem. Soc. 85/86, S. 817—827. 1904).

Wärmelehre.

11. **P. de Heen.** *Neue Ideen über den absoluten Nullpunkt* (Bull. de Belg. 1904, S. 66—69). — Der Verf. bemerkt, daß der absolute Nullpunkt nicht den Tod der Materie bedingen müsse, wie die Wärmeerscheinungen es nahe legen,

sondern daß die Erscheinungen der Radioaktivität bei dieser Temperatur noch erhalten bleiben; ferner würde ein Magnet seinen Magnetismus höchstwahrscheinlich beim absoluten Nullpunkt behalten. Die Umwandlung von elektromagnetischer Energie in Wärme soll nach Ansicht des Verf. die vom Radium gelieferte Wärme bilden. Gans.

---

12. **G. Melander.** *Über Verdichtung der Gase an der Wand der Gefäße* (Boltzmann-Festschrift S. 789—792. 1904). — Bei früheren Untersuchungen fand der Verf., daß der Ausdehnungskoeffizient der Gase mit abnehmendem Druck nicht konstant abnimmt, sondern ein Minimum erreicht; bei Besprechung dieses Resultats hält Wüllner es für möglich, daß der Grund dieser Erscheinung in einem allmählichen Ablösen des an den Gefäßwänden verdichteten Gases zu suchen sei. Wie weit solche verdichtete Gasmassen bei Gasuntersuchungen in Betracht kommen, soll jetzt ermittelt werden. Zwei völlig gleich große Glasballons, der eine innen glatt, der andere mit Fluornatriumlösung geätzt, so daß die inneren Oberflächen sehr verschieden sind, sind durch eine Kapillare untereinander und dann beide mit einem Kompressionsapparat verbunden. Die eine Kugel wird auf 0° die andere auf 100° gebracht und im Kompressionsapparat Quecksilber auf bestimmte Marken eingestellt. Bringt man dann den letzteren Ballon auf 0° den ersteren auf 100°, so müßte sich wieder die gleiche Einstellung des Hg ergeben wenn verdichtetes Gas keine Rolle spielt; natürlich ist der Einfluß von Temperatur, Barometerdruck, die verschiedenen Ausdehnungskoeffizienten etc. zu berücksichtigen.

Tatsächlich wird gefunden, daß im Falle der geätzte Ballon auf 100° gehalten wird, allmählich der Druck stetig etwas zunimmt, so daß also wohl doch die Verdichtung der Luft an den Gefäßwänden eine gewisse Rolle spielt. Die Versuche werden fortgesetzt. G. J.

---

13. **C. H. Brinkman.** *Die Bestimmung des Druckes mittels eines geschlossenen Luftmanometers* (Versl. K. Ak. van Wet. 12, S. 758—765. 1904). — Zur Ermittelung des Druckes aus dem beobachteten Volum einer abgeschlossenen Luftmenge

können Amagats Isothermbestimmungen benutzt werden. Die späteren Bestimmungen bei 15,7° liegen zwischen 100 und 3000 Atm.; für die Extrapolation unter 100 Atm. hat der Verf. van der Waals' Zustandsgleichung benutzt und dabei

$$b = b_g \left\{ 1 - \alpha \frac{b_g}{v} + \beta \frac{b_g^2}{v^2} + \gamma \frac{b_g^3}{v^3} + \ldots \right\}$$

gesetzt. Zur Vereinfachung der Rechnung wird zuerst $\alpha = {}^3/_8$, $\beta = 0{,}0958$ (theoretische Werte), $\gamma = 0{,}01$ gesetzt, $a = 0{,}0028 + \varDelta a$ und $b_g = 0{,}0020 + \varDelta b_g$, und $\varDelta a$ und $\varDelta b_g$ nach der Methode der kleinsten Quadrate ermittelt; a und b sind die beiden van-der-Waalsschen Konstanten. Der neue a-Wert liefert b bei verschiedenen Drucken und daraus neue Werte für b_g, α, β und γ. Nach einmaliger Wiederholung dieses Prozesses (jedoch nur für β und γ) findet man $a = 0{,}002\,358\,6$, $b_g = 0{,}001\,852\,0$ $\alpha = 0{,}3616$, $\beta = 0{,}1325$, $\gamma = 0{,}050\,83$. Die Abweichungen $\varDelta p$ zwischen Beobachtung und Rechnung sind von derselben Ordnung, wie bei Kamerlingh Onnes' Reihenentwickelung (Beibl. 25, S. 189; 26, S. 261 u. 561).

Eine Berechnung von $\partial p / \partial t_v$ nach der Formel

$$\frac{(1 + a)(1 - b_1)\,\alpha}{v - b},$$

welche Unabhängigkeit der Konstanten von der Temperatur voraussetzt, zeigt, daß dieselbe Zustandsgleichung auch bei 25° die Druckwerte mit derselben Annäherung liefern kann.

Die ältere Isotherme Amagats bei 16° zwischen 25 und 85 Atm. (1864) erweist sich als unvereinbar mit den neueren Bestimmungen (1893). Der Verf. betrachtet die jüngeren Werte als die genaueren. van E.

---

14. **F. Streintz.** ***Die spezifische Wärme einiger Schwefelmetalle in ihrer Beziehung zum elektrischen Leitvermögen*** (Boltzmann-Festschrift, S. 196—203. 1904). — Die nach der Mischungsmethode angestellten Bestimmungen der spezifischen Wärmen ergaben für die beigefügten Temperaturintervalle folgende Werte: geschmolzener Bleiglanz (15—100°) 0,0529; Bleiglanzkristall (15—100°) 0,0557; loses Bleiglanzpulver (15—100°) 0,0601; (15—110°) 0,0686; (15—118°) 0,0673; (15—181°) 0,0699. Es treten Nachwirkungserscheinungen in der Art auf, daß von zwei unmittelbar nacheinander angestellten Versuchen,

der zweite einen um mehrere Prozente kleineren Wert lieferte, nach mehreren Stunden war der Anfangswert wieder erreicht. Bei einem aus Pulver durch Pressung hergestellten Stift ergaben sich wenig gut übereinstimmende Werte, deren Mittel (15—100°) 0,0648 war. Amorphes Bleisulfid gab (15—100°) 0,117. Beim Schwefelblei hat also die Modifikation mit größtem Leitvermögen (Drudes Ann. 9, S. 854. 1902) die kleinste spezifische Wärme. — Beim Schwefelquecksilber ist der rote Zinnober der Nichtleiter und das schwarze Sulfid der gute Leiter; die spezifische Wärme des ersten ist (15—100°) 0,0548, die des letzten 0,1026. — Beim Schwefelsilber, das nur als amorphes Pulver untersucht wurde, zeigte sich auch auffällige Nachwirkung und ein starkes, teilweise sprungweises Ansteigen mit der Temperatur:

15—100°	0,0804	15—171,8°	0,104
15—138	0,0814	15—182	0,112
15—160	0,0828	15—186	0,114
15—164	0,0928	15—209,5	0,118

Fch.

---

15. ***H. W. Bakhuis Roozeboom und A. H. W. Aten.*** *Die Schmelzkurven im System Schwefel + Chlor* (Versl. K. Ak. van Wet. 12, S. 698—703. 1904). — Während die Gemische mit 50 bis 100 At.-Proz. S sich als Gemische aus S_2Cl_2 und S verhalten und deshalb nichts außergewöhnliches zeigen, sind die Verhältnisse bei den Gemischen mit unter 50 Proz. S ziemlich kompliziert. Die Verf. betrachten zuerst die Schmelzkurven, welche sich ergeben würden, falls flüssiges SCl_4 keine Dissoziation zeigte, noch sich aus S_2Cl_2 und Cl_2 bildete; diese Schmelzkurven können in einer Ebene dargestellt werden, wenn man nur auf die Brutto-Zusammensetzung aus Cl_2 und S_2Cl_2 achtet. Wäre dagegen SCl_4 dissoziiert, so würden die Kurven sich ändern zu solchen für ein binäres Gemisch. Keine dieser Voraussetzungen ist praktisch ganz erfüllt; obschon die erstere bei niedrigen Temperaturen zutrifft, wird die experimentelle Untersuchung erschwert durch die Unmöglichkeit, reines SCl_4 darzustellen, oder nach der Kristallisierung die Mutterlaugen abzusaugen. Es wurden deshalb nur die Schmelzkurven für Gemische aus Cl_2 und S_2Cl_2 bestimmt, in denen sich keine Verbindung gebildet hatte, und die Reihe der ersten Erstarrungspunkte für die teilweise verbundenen Flüssigkeiten, welche bei

0° entstanden. Die Schmelzpunktserniedrigung von S_2Cl_2 durch Cl_2 wurde größer gefunden, wie sie sein sollte, wenn hierbei das Cl_2 unverändert blieb. Dies wird erklärt durch die Annahme der Bildung von größeren Mengen SCl_2 neben SCl_4, wie durch dilatometrische Versuche schon wahrscheinlich gemacht war. Die Frage, ob sich etwa festes SCl_2 bildet, bleibt unentschieden. van E.

---

16. ***J. J. van Laar.*** *Über die Gestalt der Schmelzkurven bei binären Gemischen, wenn die Mischungswärme in beiden Phasen sehr gering oder Null ist. 3. Mitteilung* (Versl. K. Ak. van Wet. 12, S. 716—729. 1904). — Der ideale Fall, wo die Mischungswärmen in beiden Phasen Null sind, kann als der ideale Fall der Mischkristalle betrachtet werden. Die Gleichungen, welche der Verf. in seiner ersten Mitteilung (Beibl. 28, S. 402) gegeben hat, vereinfachen sich jetzt beträchtlich. Es ergibt sich, daß die Schmelzkurven weder ein Minimum noch ein Maximum zeigen können. Bei der Betrachtung der Konkavität oder Konvexität, welche durch die Werte von q_1 und q_2, T_1 und T_2 (vgl. das obengenannte Ref.) bestimmt werden, werden die Grenzkurven für verschiedene Fälle in einem (q_1, q_2) Diagramm dargestellt für $T_2 = 0{,}3\ T_1$, $T_2 = 0{,}5\ T_1$ und $T_2 = 0{,}1\ T_1$. Ohne die betreffenden Figuren lassen sich die Resultate nicht kurz wiedergeben. van E.

---

17. ***E. Beckmann.*** *Gefrier- und Siedeversuche zu Molekulargewichtsbestimmungen* (ZS. f. phys. Chem. 46, S. 853—866. 1903). — Methylenjodid existiert in zwei kristallisomeren Substanzen, deren Schmelzpunkte bei 734 mm Atmosphärendruck zu 4° und 4,47° gefunden wurden. Versuche mit Kampfer und Benzoylmenthol ergaben, daß der ersten Modifikation die Gefrierkonstante 137, der letzten 144 zukommt. — Siedeversuche ergaben in Äther für Aluminium- bez. Eisenchlorid die Formeln $AlCl_3$ und $FeCl_3$. In siedendem Brom wurden folgende Molekülgrößen erhalten: Al_2Br_6, $SnBr_4$, $SbBr_3$, $AsBr_3$. Das Molekül der m-Brombenzoesäure ergab sich durch Assoziation als um die Hälfte zu groß. Der Berechnung der Versuche lag die an Tetrabrommethan in Brom ermittelte molekulare Siedeerhöhung 52° zugrunde. Fch.

---

18. *F. Garelli und P. Falciola. Kryoskopische Untersuchungen an Lösungen von Gasen in Flüssigkeiten* (Rend. R. Acc. dei Linc. 13, S. 110—118. 1904; N. Cim. (5) 7, S. 37—47. 1904). — Die verwendeten Gase sind Schwefelwasserstoff, Kohlendioxyd, Acetylen und Stickoxydul, als Lösungsmittel dienen Wasser und verschiedene organische Flüssigkeiten. Im Gefrierapparat wird das Lösungsmittel ungefähr bei der Temperatur des Gefrierens mit dem Gase gesättigt und dann der Gefrierpunkt bestimmt. Bei Schwefelwasserstoff in Wasser ergibt sich nahezu der theoretische Wert für die molekulare Gefrierpunktserniedrigung. i berechnet sich zu 1,09, also ist Schwefelwasserstoff in gesättigter wäßriger Lösung bei Temperaturen in der Nähe von 0° sehr wenig dissoziiert. Für Kohlendioxyd in Wasser ist $i = 1,11$. Auch in Benzol lösen sich Kohlendioxyd und Acetylen mit normalem Molekulargewicht. Aus ihren kryoskopischen Daten berechnen nun die Verf. nach der gewöhnlichen Formel $c = m\,\Delta / K$ die Löslichkeiten der Gase; die so gefundenen Zahlen stimmen mit in der Literatur vorhandenen direkt gemessenen Werten gut überein. G. J.

---

19. *G. Niederschulte. Über den Dampfdruck fester Körper* (Inaug.-Diss. Erlangen. 26 S. Braunschweig, Fr. Vieweg & Sohn, 1901). — Die Dampfdrucke von Quecksilberchlorid, -bromid, -jodid, -chlorür, Jod, Benzoesäure, Anthracen, arseniger Säure werden nach der dynamischen Methode bestimmt, indem die Gewichtsverluste der untersuchten Stoffe nach Überleiten von 5—10 Liter trockener Luft ermittelt wurden. Im Dampf vom Quecksilberchlorür amalgamiert sich ein Kupferblech sogleich, Blattgold deutlich erst bei 180°. Der Verf. schließt daraus auf Dissoziation (?). Cantor.

---

20. *G. Guglielmo. Über ein Wagehygrometer für dauernde und absolute Messungen* (Boltzmann-Festschrift, S. 341—349. 1904). — Der Wasserdampfdruck der Luft wird bestimmt aus der Größe des Auftriebs eines leichten Körpers von großem Volum, z. B. einer dünnwandigen Glaskugel. Der Auftrieb verändert sich um 0,6 mg für je ein cdm des Körpers wenn sich der Dampfdruck um 1 mm Hg ändert. Die Hauptschwierigkeit besteht darin, die nicht unbedeutenden Einflüsse des veränder-

lichen Barometerdrucks und der Temperatur zu eliminieren. Ein Prinzip ist folgendes: zwei gleiche geschlossene Ballons werden auf den beiden Enden eines Wagebalkens befestigt, der eine Ballon befindet sich in der zu untersuchenden, der andere in ganz trockener Luft. Bequemer noch ist ein anderes Prinzip, bei dem man mit einem Ballon auskommt; derselbe ist nicht geschlossen, sondern das mit ganz trockener Luft gefüllte Innere steht durch eine Kapillare mit außen in Verbindung. Die angestellten Versuche geben den Feuchtigkeitsgehalt von Luft in Übereinstimmung mit anderen Hygrometern; auch der Dampfdruck über einer Lösung der Zusammensetzung $H_2SO_4 + 17\,H_2O$ stimmte mit den Messungen von Regnault überein. Weiter wird ermittelt, daß bei Weißblech, sowie bei Werkblei die Gewichtszunahme von Stücken mit großen Oberflächen in annähernd an Wasserdampf gesättigter Luft gering ist gegenüber dem Gewicht in trockener Luft. Etwas größer (2,5 mg pro 16 qdm) ist dieselbe bei Fensterglas, wird aber wieder sehr klein, wenn man dasselbe lackiert. G. J.

---

21. **J. M. Pernter.** *Jelineks Psychrometertafeln. 5. Auflage* (XIII u. 107 S. ℳ 5,00. Leipzig, W. Engelmann, 1903). — Folgende Veränderungen gegen die vorige Auflage haben stattgefunden: Anbringung einer „Hygrometertafel“ zur Berechnung der Luftfeuchtigkeit aus den Angaben des Haarhygrometers und der Temperatur; Anfügung der Korrektionen für starke Winde und Windstille an die ausführlichen Psychrometertafeln; Vermehrung der Abzugstafeln für verschieden bewegte Luft und verschiedene Seehöhe bei den kurzen Psychrometertafeln. Bdkr.

---

22. **H. Rebenstorff.** *Verwendung des Gelatinehygroskops* (ZS. f. phys. u. chem. Unt. 17, S. 28—29. 1904). — Der Verf. zeigt, wie man mit Hilfe eines einige Zentimeter langen und etwa $^1/_2$ cm breiten Streifchens gefärbter auf der einen Seite lackierter Gelatine die Feuchtigkeit bez. Trockenheit eines bestimmten abgeschlossenen Raumes (qualitativ) prüfen kann, nachdem man vorher (etwa durch Anhauchen) die Bedeutung der eintretenden Krümmung nach der einen oder anderen Seite festgestellt hat. Es werden einige Versuche mit diesem Hygro-

skope beschrieben, u. a. der Nachweis der vermehrten bez. verminderten relativen Feuchtigkeit eines Raumes, die infolge von Temperaturänderungen durch adiabatische Druckänderungen desselben auftreten. A. D.

---

23. **H. Rebenstorff.** *Demonstrationsversuche mit verschieden feuchter Luft* (ZS. f. phys. u. chem. Unt. 17, S. 19—25. 1904). — Der Apparat besteht der Hauptsache nach aus zwei gleich großen Flaschen (von 1—2 l Rauminhalt), deren Luftmengen einmal durch eine in der Mitte mit einem Hahn versehene horizontale Glasröhre direkt kommunizieren und zweitens durch beiderseitige Abzweigungen mit einem U-förmigen mit gefärbter Flüssigkeit beschickten Manometerrohr Druckverschiedenheiten aufzeigen können, während durch einen dritten mit Schlauch versehenen Glasrohransatz die Luft in beiden oder in einem der Gefäße beliebige (und beliebig schnelle oder langsame) Druckänderungen hervorgerufen werden können. (Der Apparat erinnert im Prinzip an das Loosersche Doppelthermoskop.) Das eine Gefäß kann mit trockener das andere mit feuchter (entweder staubfreier oder staubhaltiger) Luft gefüllt werden. Es werden eine Reihe von Versuchen beschrieben 1. zur Demonstration der ungleichen Temperaturänderungen gesättigter und ungesättigter Luft infolge Druckwechsels, 2. zur Bestimmung des Dampfdruckes in der Luft. (Da bei der Kompliziertheit einiger Versuche und den zum Gelingen nötigen Vorsichtsmaßregeln für die Schüler Schwierigkeiten entstehen, so scheinen dem Ref. die Versuchsanordnungen für Demonstrationen noch der nötigen Einfachheit und Durchsichtigkeit zu ermangeln.) Die vielen Einzelheiten müssen in dem Aufsatze selbst nachgelesen werden. A. D.

---

24. **J. van Laar.** *Über die Dampftension von flüssigen Gemischen, z. B. von Brom und Jod, bei Annahme einer teilweise (im Grenzfall nicht oder total-) dissoziierten Verbindung* (ZS. f. phys. Chem. 47, S. 129—145. 1904). — Es soll untersucht werden, in welcher Weise sich an der Dampftensionskurve einer Mischung das Auftreten einer Verbindung zwischen den beiden Komponenten äußert, die Darlegungen werden an Hand des Systems Brom + Jod geführt.

Zuerst werden die Gleichungen für die Kurven $P = f(x)$ entwickelt; P ist der Gesamtdruck der Mischung, x gibt die Zusammensetzung der flüssigen Phase an. $P = f(x)$ ist völlig bestimmt, wenn man p_1, p_2 und p_3 sowie K kennt. p_1, p_2 und p_3 sind die Partialdrucke von Brom, Jod und der Verbindung JBr; K ist die Dissoziationskonstante der letzteren.

Weiter werden dann die Gleichungen hergeleitet für die Kurven $P = f(x')$ wo jetzt x' die Zusammensetzung der Dampfphase angibt; die Verhältnisse sind hier weit komplizierter. Hier wie auch im Falle $P = f(x)$ sind je drei Einzelfälle zu unterscheiden, je nachdem $K = 0$, $K = \infty$ oder $0 < K < \infty$ ist.

G. J.

---

25. **A. Smits.** *Beitrag zur Kenntnis des Verlaufs der Dampfspannungserniedrigung bei wässerigen Lösungen* (Versl. K. Ak. van Wet. 12, S. 796—810. 1904). — Nach einem Überblick über den Stand der Frage nach der Änderung der molekularen Gefrierpunktserniedrigung, Dampfdruckerniedrigung und Siedepunktserhöhung bei mäßig verdünnten Lösungen mit der Konzentration, wobei der Verf. besonders die bei den beiden letzteren Erscheinungen von ihm konstatierten Minima für Lösungen vom Typus NaCl erwähnt, welche später von anderen bestätigt wurden, beschreibt er seine Messungen an NaCl- und $NaNO_3$-Lösungen mittels eines Mikromanometers, nach Rayleighs Prinzip konstruiert, wobei der Höhenunterschied zweier Quecksilbermenisken bestimmt wird durch die Drehung eines Spiegelträgers, der diese Menisken mittels zweier Glasspitzen berührt. Die Genauigkeit würde dabei 0,00045 mm Hg betragen.

Bei NaCl findet der Verf. für die Beziehung $i = p_m / 0{,}08316$ (p_m^0 = Dampfdruckerniedrigung, 0,08316 die theoretische, molekulare Dampfspannungserniedrigung bei 0°) wie bei seinen früheren Messungen (Beibl. 22, S. 139 u. 24, S. 96 u. 1074) ein Minimum etwa bei 0,5 g-Mol. Die Bestimmungen von Raoult und Jones-Getman mittels der kryoskopischen Methode ergeben dasselbe Minimum bez. bei Konzentration 0,5 und 0,1, sobald man den Rechnungen die erweiterten Formeln van Laars zugrunde legt.

Bei $NaNO_3$ nimmt i mit zunehmender Konzentration stets ab, wie auch Jones und Getman fanden. Die Möglichkeit einer Erklärung des Minimums durch Hydratbildung wird angedeutet. Während bei KNO_3 das Ostwaldsche Verdünnungs-

gesetz nach des Verf. Messungen bei Konzentration 1,0 etwa erfüllt ist, geben die Rechnungen für $NaNO_3$ einen stark zunehmenden Wert für K, was auf einen Einfluß wie bei NaCl-Lösungen, aber in viel geringerem Maße, hindeutet.

van E.

---

26. ***J. H. van't Hoff.*** *Molekulare Erhöhung der kritischen Temperatur* (Chem. Weekblad 1, S. 93—96. 1903; ref. nach Chem. CBl. 75, I, S. 422—423. 1904). — Anknüpfend an die Arbeit von Centnerszwer (vgl. Beibl. 28, S. 763) entwickelt der Verf. durch theoretische Überlegungen den Satz, daß die relative molekulare Erhöhung der kritischen Temperatur dem Molekulargewicht des Lösungsmittels proportional ist. Ferner ist nach der Deprez-Troutonschen Regel zu erwarten, daß das Gesetz der Siedepunktserhöhung für übereinstimmende Temperaturen genauer gelten muß, als für die Siedepunkte selbst.

W. K.

---

27. ***K. von Wesendonk.*** *Einige Bemerkungen über die Bestimmung der kritischen Temperatur* (Verh. d. D. Physik. Ges. 5, S. 238—240. 1903). — Der Verf. beobachtet beim Umkehren eines zum Teil mit flüssiger CO_2 gefüllten Rohres, daß oberhalb 30,95° die Flüssigkeit in Nebel zerfällt, der durch wiederholtes Umkehren gleichmäßig verteilt werden konnte, dann die Farbe trüber Medien zeigt und erst über 31,7° verschwindet. Er vermutet, daß ein kritischer Punkt im Sinne der Theorie nicht existiert, und die Flüssigkeit durch ein Nebelstadium hindurch in den Gaszustand übergeht. Cantor.

---

28. ***L. Grätz.*** *Über die Spannungskurve gesättigter Dämpfe* (ZS. f. Math. u. Phys. 49, S. 289—297. 1903). — Durch Gleichsetzen des thermodynamischen Potentials der Flüssigkeit und ihres Dampfes wird die Tension des letzteren bestimmt. Setzt man für diesen die Gültigkeit des Mariotte-Gay-Lussacschen Gesetzes voraus, vernachlässigt das spezifische Volum der Flüssigkeit gegen das des Dampfes und betrachtet die spezifische Wärme als Konstante, so erhält man die Rankine-Duprésche Formel, nach welcher der Druck des gesättigten Dampfes P gegeben ist durch

$$P = \frac{a\,e^{-B/T}}{T^c},$$

wo a und B willkürliche, c aber eine durch die spezifische Wärme bestimmte Konstante bedeuten.

Legt man der Rechnung die Gleichung von van der Waals zu Grunde, so resultiert nach einigen Vernachlässigungen

$$P e^{-\delta P/T} = \frac{a e^{-B/T}}{T^c}.$$

δ ist dabei eine kleine Zahl, so daß nur bei hohen Drucken die letzte Formel von der Rankineschen abweichende Resultate ergibt und es lassen sich durch sie die Beobachtungen an Wasserdampf von Cailletet und Collardeau mit einer maximalen Abweichung von 1,8 Proz. darstellen. Cantor.

---

29. ***P. v. Bevan.*** *Über den Joule-Thomson-Effekt* (Cambridge Proc. 12, S. 127—134. 1903). — Die kleine Temperaturdifferenz $\Delta\vartheta$, welche Gase erfahren, die durch ein poröses Diaphragma strömen, auf dessen beiden Seiten eine kleine Druckdifferenz Δp besteht, ist gegeben (vgl. Planck, Thermodynamik) durch

$$\Delta\vartheta = \frac{\vartheta\left(\frac{\partial v}{\partial\vartheta}\right)_p - v}{c_p}\Delta p. \tag{1}$$

Nach den Versuchen von Joule und Thomson ist

$$\frac{\Delta\vartheta}{\Delta p} = f(\vartheta) \tag{2}$$

eine vom Druck unabhängige Temperaturfunktion.

Setzt man

$$z = \int\frac{d\vartheta}{f(\vartheta)},$$

so folgt die Differentialgleichung

$$\frac{\partial}{\partial p}[c_p f(\vartheta)] + \frac{\partial}{\partial z}[c_p f(\vartheta)] = 0,$$

deren Integral $c_p f(\vartheta) = F(p - z)$ ist. Hieraus ergibt sich

$$\frac{v}{\vartheta} = \varphi(p) + \int\frac{F(p-z)}{\vartheta^2}d\vartheta.$$

Spezialisiert man entsprechend den Versuchen von Joule und Thomson $f(\vartheta) = a/\vartheta^2$, so gelangt man zu einer wiederholt (auch bei Planck) abgeleiteten Zustandsgleichung, die indes nur beschränkte Gültigkeit besitzt.

Setzt man c_p vom Druck unabhängig voraus, so folgt aus (1) und (2)

$$\frac{v}{\vartheta} = \varphi(p) + \varphi_1(\vartheta)$$

oder

$$p = \psi\left(\frac{v}{\vartheta} - \varphi_1(\vartheta)\right).$$

Bei kleinen Drucken und hoher Temperatur gilt das Boylesche Gesetz und verschwindet $\varphi_1(\vartheta)$, so daß man zur Bestimmung von ψ erhält

$$\frac{R\vartheta}{v} = \psi\left(\frac{v}{\vartheta}\right),$$

woraus die Zustandsgleichung

$$p = R\frac{1}{\frac{v}{\vartheta} - \varphi_1(\vartheta)}$$

folgt. Aber auch diese steht mit der Erfahrung im Widerspruch insofern nach ihr $p.v$ eine lineare Funktion des Druckes sein sollte, während dies nach Amagat nur beim Wasserstoff zutrifft. Der Verf. weißt schließlich darauf hin, daß die Joule-Thomsonschen Versuche zur Herleitung einer Zustandsgleichung weder genau noch zahlreich genug sind. Cantor.

---

30. ***J. D. van der Waals.*** *Die Änderung der Größe b aus der Zustandsgleichung als quasi-Verkleinerung des Moleküls* (Boltzmann-Festschrift, S. 305—312. 1903). — Eine quasi-Verkleinerung des Moleküls entsteht durch das partielle Zusammenfallen der Wirkungssphären. Während die Koeffizienten α, β etc. der Reihenentwickelung

$$b = b_g\left(1 - \alpha\left(\frac{b_g}{v}\right) + \beta\left(\frac{b_g}{v}\right)^2 \text{etc.}\right)$$

von Boltzmann durch Vergleichung des aus der Zustandsgleichung abgeleiteten Ausdrucks für die Maximum-Entropie mit dem Wert der Entropie für den Zustand maximaler Wahrscheinlichkeit, und vom Verf. früher durch eine direkte Betrachtung des Einflusses der zusammenfallenden Wirkungssphären auf den Druck bestimmt worden waren, versucht letzterer jetzt dieselben Größen aus den Eigenschaften des kritischen Punktes zu be-

stimmen. Zuerst wird nur das Glied mit α berücksichtigt; die Gleichungen

$$\left(\frac{dp}{dv}\right)_T = 0 \quad \text{und} \quad \left(\frac{d^2 p}{d v^2}\right)_T = 0$$

liefern eine Gleichung zwischen b_g / v und db / dv; eine zweite wird durch den Wert von $pv / RT = 0{,}275$ geliefert; beiden Gleichungen genügen die Werte

$$\left(\frac{b_g}{v}\right)_T = 0{,}743 \quad \text{und} \quad \frac{db}{dv} = 0{,}2,$$

woraus $\alpha = 0{,}361$, fast gleich dem Boltzmannschen Werte $^3/_8$, folgt. Weiter ergibt sich

$$R\,T_k = \frac{7{,}641}{27}\,\frac{a}{b_k} \quad \text{und} \quad b_k = \frac{R\,T_k}{7\,p_k}.$$

Aus dem Werte, der jetzt für $T/p \, . \, dp/dt$ beim kritischen Punkt berechnet werden kann, geht hervor, daß, wenn b unabhängig von T sein soll, a mit T zunehmen muß — ein unerwartetes und unwahrscheinliches Resultat.

Wenn auch das Glied mit β in Betracht gezogen wird, braucht man eine dritte Gleichung, welche jedoch einstweilen fehlt. Wird versuchsweise

$$\beta\left(\frac{b_g}{v}\right)_k^3 = 0{,}01$$

gesetzt, so findet man

$$\left(\frac{b_g}{v}\right)_k = 0{,}77,$$

$\alpha = 0{,}38$; β aber wird beträchtlich kleiner als der theoretische Wert gefunden. van E.

---

31. ***E. H. Hall.*** *C_p in Flüssigkeiten und das a von van der Waals für Wasser* (Phys. Rev. 17, S. 122—123. 1903). — Die innere latente Dilatationswärme wird der Arbeit der Kohäsionskräfte nach van der Waals gleichgesetzt und geschlossen, daß a vom Volum unabhängig ist, mit der Temperatur wächst und daß während der Verdampfung die Gesamtenergie der Molekularbewegung zunimmt, während die Energie der Translation konstant bleibt. Cantor.

---

32. ***E. H. Hall.*** *Van der Waals' a in Alkohol und in Äther* (Boltzmann-Festschrift, S. 899—903. 1904). — Wenn man annimmt, 1. daß die molekulare Anziehung einen Druck a/v^2 erzeugt, 2. daß die molekulare Energie im übrigen nur Temperaturfunktion ist, kann a entweder aus Verdampfungswärme und spezifischem Volum des Dampfes und der Flüssigkeit (a'), oder aus dem Ausdehnungs- und Zusammendrückbarkeitskoeffizienten einer Flüssigkeit (a) berechnet werden. Sind beide Voraussetzungen stets erfüllt, so müssen stets konstante und gleiche Werte aus beiden Rechnungen hervorgehen. Beim Wasser ist früher gezeigt, daß solches nicht der Fall ist. Der Verf. hat jetzt mit Amagats Daten für Äthylalkohol und Äthyläther die Rechnungen durchgeführt; beim Alkohol für die Temperaturen 20°, 40°, 60°, 80°, 100°, beim Äther für 20°, 60°, 100°, 138° und 198°. Das Resultat wird folgenderweise zusammengefaßt:

Wenn die zweite Annahme richtig ist, ergibt sich: 1. a ist keine Konstante, sondern in beiden untersuchten Flüssigkeiten eine Funktion von p und T. 2. In beiden Flüssigkeiten nimmt a bei konstanter Temperatur mit v zu. 3. In Alkohol ist a bei niedrigen Temperaturen viel kleiner als a'; bei steigender Temperatur verringert sich der Unterschied, indem a steigt und a' fällt. 4. In Äther ist a bei mäßigen Drucken etwas größer als a', bei steigender Temperatur nehmen a und a' langsam ab und scheinen sich einander zu nähern.

Wird dagegen Annahme (1) als richtig angenommen, so erscheint die zweite Annahme als verfehlt. van E.

---

33. ***J. J. van Laar.*** *Über die spezifische Wärme im flüssigen Zustand bei niedrigen Temperaturen* (Boltzmann-Festschrift, S. 316—325. 1904). — Die Arbeit will weitere Beweise erbringen, daß in der von van der Waals aufgestellten „Zustandsgleichung des Moleküls“, die in ihrer Beschränkung auf zweiatomige Moleküle lautet:

$$\left(p + \frac{a}{v^2} + \frac{d\,P_b}{d\,b}\right)(b - b_0) = R\,T,$$

(Beibl. 26, S. 564), die Größe b_0, nämlich das Volum des Moleküls, wenn die beiden Atome bei ihrer Bewegung sich

möglichst nahe gekommen sind, von T abhängig sei gemäß der Gleichung $a(b_g - b_0)^2 = RT$, worin b_g = konst. und a unabhängig von T ist. Es wird gezeigt, daß, die Gültigkeit dieser Beziehung von b_0 vorausgesetzt, die spezifische Wärme von zweiatomigen Flüssigkeiten mit abnehmender Temperatur und abnehmendem Volum von $2\frac{1}{2}R$ bei der kritischen Temperatur anwachsen muß zu $6\frac{1}{2}R$ in der Nähe des Erstarrungspunktes, was von der Erfahrung bestätigt wird. Auch die nötige Bedingung, daß das Verhältnis der Erstarrungstemperatur T_0 zur kritischen Temperatur T_k gleich $\frac{1}{2}$ ist, trifft für die zweiatomigen Körper, abgesehen von Cl_2 und NO mit hinreichender Genauigkeit zu. Zum Schlusse wird darauf hingewiesen, daß die für den flüssigen und gasförmigen Zustand gültige Zustandsgleichung keiner Ausdehnung auf den festen Zustand fähig ist. Fch.

---

34 u. 35. **H. Friedenthal.** *Bemerkungen zu der Arbeit des Hrn. von Wesendonk: Über einige Beziehungen des zweiten Hauptsatzes der Thermodynamik zur Leistung mechanischer Arbeit* (Physik. ZS. 4, S. 425—426. 1903). — **K. Schreber.** *Wieviel von der Verbrennungswärme von Brennstoffen läßt sich in mechanische Arbeit umsetzen?* (Ebenda, S. 451—453). — Friedenthal will den zweiten Hauptsatz nicht mißverstanden haben, behauptet aber gleichzeitig, daß eine Maschine möglich sei, welche Wärme vollständig in Arbeit verwandelt, beruft sich auf die von ihm beschriebene (vgl. Beibl. 27, S. 630) und die Mehrstoffdampfmaschine von Schreber. Letzterer berichtigt die irrtümliche Auffassung Friedenthals und weist ähnlich wie schon früher der Ref. darauf hin, daß in der Maschine von F. Arbeitsleistung einer chemischen Verwandlung stattfindet, während das Carnotsche Theorem sich auf die Verwandlung von Wärme in Arbeit bezieht. Cantor.

---

36. **K. von Wesendonk.** *Zur Lehre von der Zerstreuung der Energie* (Physik. ZS. 4, S. 589—592. 1903). — Historisches zum zweiten Hauptsatz. Cantor.

Frank B. Kenrik. *Ein mechanisches Modell zur Illustration der Gasgesetze* (J. phys. Chem. 8, S. 351—357. 1904).

H. Rebenstorff. Demonstration der Änderungen des Dampfdruckes mit der Temperatur (ZS. f. phys. u. chem. Unt. 17, S. 213—214. 1904).

A. Scott. Die Dampfdichte von Hydrazin-Hydrat (J. chem. Soc. 85/86, S. 913—919. 1904).

H. E. Armstrong. Die Verzögerung der Verbrennung bei Sauerstoff (Proc. Roy. Soc. 73, S. 1—3. 1904).

Berthelot. Thermochemische Studien über die Auflösung und Polymerisation des Cyans (C. R. 139, S. 93—96. 1904).

Berthelot. Über die Umwandlungswärme von schwarzem kristallisierten Antimonsulfid in orangefarbenes, durch Fällung erhältliches Sulfid (C. R. 139, S. 97—98. 1904).

G. Meslin. Erhaltung und Vernutzung der Energie (Rev. gén. d. sc. 15, S. 584—593, 652—659. 1904).

Elektrizitätslehre.

37. *B. Kolbe. Einführung in die Elektrizitätslehre. I. Statische Elektrizität* (164 S. 2. verb. Aufl. mit 76 in den Text gedruckten Figuren. ℳ 3,20. Berlin, J. Springer, 1904). — In dem Buche sind von den zwölf Vorträgen über die Elektrizitätslehre, die der Verf. im Winter 1890/91 gehalten hat, die ersten sechs, die statische Elektrizität behandelnden veröffentlicht. Die Grundtatsachen (Erzeugung von Elektrizität durch Reibung, Sitz der Elektrizität, das Coulombsche Gesetz, die Influenz etc.) sind an der Hand einfacher Versuche und Apparate, die zu dem Zweck zum Teil eigens neu konstruiert sind, ausführlich und klar behandelt. Das Papier- und Aluminiumblattelektroskop bez. Elektrometer, die Eichung des letzteren sowie die wahre Bedeutung seiner Angaben sind ausführlich besprochen, und in sämtlichen Vorträgen ist das Elektrometer fortdauernd in ausgiebigster Weise benutzt. Die Wirkungen des Kondensators und Elektrophors sowie der Begriff der Dielektrizitätskonstante sind klar entwickelt. Im vorletzten Vortrage werden die Reibungs- und Influenzmaschine und die wichtigsten Versuche mit denselben besprochen, sowie die Unterschiede zwischen +- und —-Elektrizität, Darstellung der elektrischen Kraftlinien und Niveauflächen, atmosphärische Elektrizität etc. er-

wähnt und mit Hilfe der Influenzmaschine die Umwandlung von mechanischer in elektrische Energie und umgekehrt demonstriert. Im letzten Vortrage werden die Begriffe Kapazität, Elektrizitätsmenge und Potential („Elektrisierungsgrad") durch Vergleichung mit bekannten hydrostatischen Erscheinungen und Gesetzen erläutert sowie die Beziehungen zwischen diesen Größen abgeleitet, und es wird über die theoretischen und praktischen Einheiten dieser Größen und den Arbeitsvorrat eines elektrisierten Leiters das Wichtigste angeführt. In einem Anhange sind historische Bemerkungen, Ergänzungen, Ableitungen und praktische Winke gegeben. Den Schluß bildet die Angabe der Bezugsquellen der benutzten Apparate (F. Ernecke-Berlin und M. Kohl-Chemnitz) sowie ein Preisverzeichnis derselben. (Es wäre recht wünschenswert, daß das Buch beim Unterrichte in der Elektrostatik recht fleißig von den Lehrern benutzt würde und zur Ableitung der wichtigsten Grundgesetze und Begriffe niemals messende Versuche etwa mit dem Kolbeschen oder dem Grimsehlschen Aluminiumblattelektrometer versäumt würden, von denen eins in jeder höheren Lehranstalt vorhanden sein sollte.) A. D.

---

38. ***H. A. Wilson.*** *Über den elektrischen Effekt der Rotation eines Dielektrikums in einem magnetischen Felde* (Proc. Roy. Soc. 73, S. 490—492. 1904). — Nach der Maxwellschen Theorie müssen in *jedem* Körper, der magnetische Kraftlinien schneidet, E.M.K. induziert werden, auch wenn er ein Nichtleiter ist. Ihre Größe soll nach H. A. Lorentz und Larmor gleich sein der in Metall induzierten, multipliziert mit dem Faktor $(1 - K^{-1})$, wo K seine Dielektrizitätskonstante bedeutet. Sie ist sonach stets kleiner als erstere. Der Verf. ließ einen Hohlzylinder (r_1, r_2) aus Ebonit in einem Magnetfelde H rotieren, das parallel der Zylinderachse gerichtet war. Dann muß nach der Theorie die hervorgerufene radiale dielektrische Gesamtverschiebung $E = n\pi H(r_2^2 - r_1^2)(1 - K^{-1})$ sein, wo n die Umdrehungen pro Sekunde angibt. Diese Verschiebung wurde elektrostatisch gemessen. Zu dem Zwecke wurde die innere und die äußere Oberfläche des Ebonitzylinders mit je einem Metallüberzug versehen, auf denen je eine Metallbürste schleifte. Die innere Belegung war geerdet, die äußere in Kontakt mit

einem Quadrantenpaar eines empfindlichen Elektrometers, dessen anderes Paar geerdet war. Dasselbe wurde geeicht, indem mit einem Schutzringplattenkondensator die Elektrizitätsmenge bestimmt wurde, die eine gewisse Ablenkung der Elektrometernadel verursachte. H konnte vermittelst eines Solenoids bis auf 1500 Gauß, n bis auf 200 Touren/Sek. gebracht werden. Die Versuche haben ergeben:

1. Es wird eine radiale dielektrische Verschiebung in einem Dielektrikum hervorgerufen, wenn es in einem magnetischen Felde, das parallel der Zylinderachse gerichtet ist, rotiert.

2. Die Richtung der Verschiebung ist dieselbe wie in einem Leiter.

3. Die Größe der Verschiebung ist proportional der Feldstärke und der Umdrehungszahl; sie berechnet sich aus der in einem Leiter induzierten durch Multiplikation mit $(1 - K^{-1})$.

Die Resultate sind somit in vollkommener Übereinstimmung mit den Theorien von H. A. Lorenz und Larmor und können als Bestätigung derselben angesehen werden. K. U.

---

39. *A. H. Bucherer und A. Pflüger. Das magnetische Analogon zur Bewegung eines Dielektrikums im elektrischen Felde* (Physik. ZS. 4, S. 616—617. 1903). — Die Verf. ließen durch eine Glasröhre, die in einem ziemlich homogenen Magnetfeld von der Stärke 9000 montiert war, Eisenchloridlösung vom spezifischen Gewicht 1,3 mit der Geschwindigkeit 80 cm/sec hindurchströmen, und zwar war die Stromrichtung senkrecht zu den magnetischen Feldlinien. Quer durch die Glasröhre also senkrecht sowohl zu den Feldlinien, als auch zur Strömungsrichtung, ging ein mit Siegellack überzogener Platindraht, dessen aus der Glasröhre herausragende Enden durch ein Galvanometer geschlossen waren. Es zeigte sich nicht die Spur eines Ausschlages. Die Verf. bezweifeln, daß man hieraus schließen könne, daß das magnetische Analogon der von Eichenwald beobachteten Erscheinung eines Magnetfeldes bei Bewegung eines Dielektrikums im elektrischen Felde nicht existiere. Sie beabsichtigen noch weitere Versuche anzustellen. M.

---

40. *U. Behn und F. Kiebitz. Bestimmung der Dielektrizitätskonstante von Eis in flüssiger Luft mit schnellen Schwingungen nach Drude* (Boltzmann-Festschrift, S. 610—617. 1904). — Die bisherigen Messungen der Dielektrizitätskonstante des Eises scheinen alle mehr oder minder durch den Umstand beeinträchtigt zu sein, daß die beim Frieren in einem Netzwerk von Kanälen als gesättigte Lösungen zurückbleibenden Verunreinigungen eine merkliche Leitfähigkeit veranlassen. Die Drudesche Methode in der von W. Schmidt (Drudes Ann. 9, S. 919. 1902) für feste Körper abgeänderten Form ist davon am wenigsten abhängig und gestattet die auftretende Absorption außerdem bequem wahrzunehmen.

In einem Bad von flüssiger Luft (deren Dielektrizitätskonstante zugleich zu 1,47—1,50 bestimmt wurde) führten die Verf. die Messungen an Eisscheibchen aus, die aus möglichst schnell gefrorenem Eis hergestellt waren. Da bei -190^0 als Eichflüssigkeiten nur Luft und flüssige Luft dienen konnten, während zu einer sicheren Bestimmung die zu untersuchende Dielektrizitätskonstante zwischen der zweier Eichflüssigkeiten liegen muß, so konnte zunächst nur ein Minimalwert für die gesuchte Zahl extrapoliert werden. Einen Maximalwert ergab eine Betrachtung über die Wirkung einer angenommenen Eichflüssigkeit von der Dielektrizitätskonstante ∞. Diese beiden Werte, 1,76 und 1,88, liegen der Größe $n_\infty^2 = 1,32^2 = 1,74$ näher als irgend eine der bisherigen Bestimmungen. Ein erhebliches Absorptionsvermögen wurde nicht gefunden.

Bdkr.

---

41. *H. E. Eggers. Über die Dielektrizitätskonstante von Lösungsmitteln und Lösungen* (J. phys. Chem. 8, S. 14—36. 1904). — Der erste Teil der Arbeit enthält die Messungen der Dielektrizitätskonstanten einiger flüssiger organischer Substanzen mit Drudes Apparat, besonders einiger Thiocyanate, Isothiocyanate und Ketone. Es fanden sich die schon bekannten Tatsachen wieder, daß in homologen Reihen die Dielektrizitätskonstante mit zunehmendem Molekulargewicht abnimmt, wenn sie fürs erste Glied abnorm hoch ist, daß ferner Isomere durchaus verschiedene Dielektrizitätskonstanten haben, daß schließlich überhaupt eine additive Zusammensetzung der Dielektrizitätskonstante einer Verbindung aus denen der Kon-

stituenten nicht entfernt möglich ist. Bei Cyaniden mit zwei CN-Gruppen finden sich die Dielektrizitätskonstanten um so größer, je weiter die beiden CN-Gruppen voneinander entfernt sind.

Im zweiten Teil werden Lösungen von Schwefel, Phosphor, Menthol, Kampfer in CS_2 und C_6H_6 untersucht. Es ergab sich das gleichfalls alte Resultat, daß eine Mischungsregel in keiner Form streng anwendbar ist. Bdkr.

---

42. *H. Schlundt. Die Dielektrizitätskonstanten einiger anorganischer Lösungsmittel* (J. phys. Chem. 8, S. 122—130. 1904). — In Fortsetzung einer früheren Arbeit über den gleichen Gegenstand (Beibl. 26, S. 713) hat der Verf. mit dem alten (Drudeschen) Apparat die Dielektrizitätskonstante der Trichlor-, -brom-, -jodverbindungen von P, As, Sb, die von elementarem P, von $SiCl_4$ und N_2O_4 gemessen. Die Nernst-Thomsonsche Regel des Parallelismus zwischen Dielektrizitätskonstante und Ionisationsvermögen, zu deren Bestätigung die Arbeit hauptsächlich unternommen war, zeigte sich in allen Fällen als gültig, in denen beide Größen bekannt sind. Bei den sieben im festen und flüssigen Zustand untersuchten Substanzen ist die Dielektrizitätskonstante im letzteren Falle stets viel größer, meist mehrmals so groß als im ersteren. Bdkr.

---

43. *R. Hopfelt. Ein neuer Graphitwiderstand* (Elektrot. ZS. 24, S. 847—848. 1903). — Es wird ein aus gepreßtem Graphitpulver hergestellter Widerstand beschrieben, der als Anlasser für Motoren, als Bogenlampenwiderstand und als Vorschaltwiderstand bei Ladung oder Entladung von Akkumulatoren empfohlen wird. Die beträchtliche Verringerung, welche der Widerstand in den ersten Sekunden des Stromdurchganges erleidet, erfolgt nicht durch Temperaturerhöhung des Materials, sondern durch eine Art Fritterwirkung. Damit steht auch im Zusammenhang, daß der durch längere Zeit mit höheren Stromstärken belastete Widerstand bereits eine halbe Minute später dieselben Werte zeigt, wie am Anfang, und daß Veränderungen in der Stromstärke auch bei ganz kurzer Belastung eine Änderung im Widerstand hervorrufen, die sich um so geringer zeigt, je höher schon die Stromstärke ist. Mc.

---

44. *E. Klein. Ein neuer Graphitwiderstand* (Elektrot. ZS. 24, S. 985—986. 1903). — Der Verf. vermißt in der oben besprochenen Mitteilung Hopfelts nähere Konstruktionsdaten, um so mehr als eigene mit Widerständen aus Graphitpulver vorgenommene Versuche, ihn zu dem abweichenden Ergebnis geführt hatten, daß der Widerstandskörper nach erfolgter Belastung nicht zu dem Anfangswert zurückkehrt, sondern eine von der Zahl der Beanspruchungen abhängige Veränderlichkeit aufweist. Mc.

---

45. *F. A. J. Fitzgerald. Notiz über einige theoretische Betrachtungen bei der Konstruktion elektrischer Widerstandsöfen* (Electr. Rev. 43, S. 444—445. 1903). — Besprochen wird hauptsächlich der Graphit- und der Carborundumofen. Im wesentlichen bestehen diese Vorrichtungen aus stromdurchflossenen Zylindern oder Zylinderröhren, deren Joulesche Wärme zum Teil zu chemischer Arbeit verbraucht werden kann, zum Teil durch Wärmeleitung an die zylindrischen Deckmäntel des Ofens und von da in die Umgebung gelangt. Die Theorie eines derartigen Systems von wärmeleitenden Zylindern läßt sich für den stationären Zustand unter den üblichen Vernachlässigungen natürlich leicht entwickeln.

Mc.

---

46. *M. Cantor. Ein neues Widerstandsgefäß* (ZS. f. Elektrochem. 9, S. 922. 1903). — Es wird ein Widerstandsgefäß zur Untersuchung der Leitfähigkeit von Lösungen beschrieben, welches so eingerichtet ist, daß das Bereiten der Lösungen aus der Normallösung im Gefäße selbst in bequemer Weise vorgenommen werden kann. Mc.

---

47. *C. Seargent. Über die Genauigkeit der galvanometrischen Methoden zur Bestimmung der elektromotorischen Kraft und des Widerstandes von galvanischen Elementen* (87 S. Diss. Marburg 1903). — Eingeleitet wird die Arbeit durch eine Beschreibung und Kritik der besten Methoden zur Bestimmung der E.M.K. und des inneren Widerstandes galvanischer Elemente. Die genauesten Resultate werden schließlich durch eine Modifikation der zuerst von Feussner angegebenen Methode erhalten, die in ausführlicher Weise diskutiert und durch

Messungsreihen erläutert wird. Zum Schlusse wird die Brauchbarkeit des Verfahrens auch für kleine Widerstände nachgewiesen. Mc.

---

48. *E. Marx. Über wahre und scheinbare Abweichungen vom Ohmschen Gesetz* (Samml. elektrotechn. Vortr., herausgeg. von Prof. Dr. E. Voit, Bd. IV, 14 S. Stuttgart, F. Encke, 1903). — Alle Abweichungen vom Ohmschen Gesetze, die durch das Auftreten von Beschleunigungen verursacht sind, die also eine kinetische Energie der Strömung erkennen lassen, definiert der Verf. als „wahre Abweichungen". Solche Abweichungen aber, deren Grund nicht in veränderten Bewegungsgesetzen der Strömung liegt als „scheinbare Abweichungen". Wenn z. B. in ionisierten Gasen der Strom zunimmt, je weiter man die Elektroden voneinander entfernt, aber gleichwohl die Geschwindigkeit der Ionen an jeder Stelle proportional der wirkenden Kraft bleibt, so ist die hier beobachtete Abweichung vom Ohmschen Gesetze nur eine scheinbare. Hingegen treten bei Versuchen mit Flammengasen, wie sie der Verf. unter dem Titel: „Über den Potentialfall und die Dissoziation in Flammengasen" in Drudes Ann. 2, S. 768. 1900 veröffentlicht hat wahre Abweichungen auf, davon herrührend, daß bei diesen Versuchen durch das an der Anode eminent variierende Potentialgefälle die von ihr kommenden Kationen Beschleunigungen erfahren, die so groß sind, daß sie sich auch noch im Gebiete des linearen Gefälles schneller als die Anionen bewegen. Dieser Effekt wird um so größer sein, je kleiner der Reibungswiderstand ist, welchen die Ionen erfahren. Er wird also mit sinkendem Druck zunehmen. Tatsächlich läßt er sich schon im Kathodenvakuum in aller Reinheit konstatieren. Hier ist nämlich ein Verlust von kinetischer Energie durch Reibung nicht zu merken, d. h. jedes Elektron wird durch die Kraft normal beschleunigt. Damit ist erst der Boden des Ohmschen Gesetzes völlig verlassen. An Elektrolyten und Metallen liegen derartige wahre Abweichungen außerhalb der Beobachtungsmöglichkeit, doch kann man die Grenze durch Rechnung festlegen. Mc.

---

49. *S. Lussana. Einfluß des Druckes auf den elektrischen Widerstand der Metalle; Bemerkungen zu einer Abhandlung*

von Erick Lisell über diesen Gegenstand (N. Cim. (5) 5, S. 305—314. 1903). — Der Verf. war in einer früheren Arbeit (vgl. Beibl. 24, S. 44) unter anderem zu dem Schlusse gekommen, daß die an Metallen bei hohem Druck beobachtete Widerstandsverringerung zunächst durch kurze Zeit groß ist und dann zu niederen permanenten Werten absinkt. Der letztere, permanente Wert ist nur Funktion des Druckes, während der erste hohe Wert auch von der Dauer des Ausgangszustandes abhängt. Es hat nun E. Lisell in einer neueren Arbeit (Beibl. 27, S. 852), nur permanente Änderungen vorgefunden und bestreitet die Existenz der temporären. Auch sind die für die permanente Änderung von den beiden Autoren gefundenen Werte quantitativ beträchtlich verschieden. Der Verf. sieht die Ursachen dieser Diskrepanz in Materialverschiedenheiten, in der verschiedenen Methode der Druckmessung und vor allem darin, daß die mit der Druckänderung verbundene Änderung in der Temperatur die Resultate in hervorragender Weise kompliziert. Mc.

---

50. **A. B. Griffiths.** *Änderung des elektrischen Widerstandes von Selen unter dem Einflusse gewisser Substanzen* (C. R. 137, S. 647. 1903). — Der Verf. bestimmt in der Brücke den Widerstand von Selen und findet ihn verringert, wenn alkoholische Lösungen einiger pflanzlicher und tierischer Pigmente dem Selen auf 5 cm genähert werden. Da Röntgen- und Radiumstrahlen den elektrischen Widerstand von Selen vermindern, so vermutet der Verf., daß die Pigmente diese Strahlen aussenden. Mc.

---

51. **A. Berthier.** *Über die photoelektrischen Eigenschaften des Selens* (Éclair. électr. 38, S. 441—448. 1904). — Der Verf. macht zunächst Mitteilungen über das Leitungsvermögen des Selens und gibt dann eine Zusammenstellung der Resultate, welche die Untersuchungen von Sheford-Bidwell ergeben haben (Beibl. 19, S. 899). Die Empfindlichkeit der Zelle wird am besten nach dem von Ruhmer angegebenen Verfahren gemessen, wobei die Wirkung einer Glühlampe von bestimmter Leuchtkraft in verschiedenen Entfernungen von der Zelle ermittelt wird. Hierbei wird auf den Unterschied der „weichen“ und „harten“ Zellen hingewiesen. Weitere Bemerkungen beziehen

sich auf die Änderung der Empfindlichkeit der Zelle mit der Zeit, sowie auf die Trägheit der Zelle und die Nachwirkungen nach der Bestrahlung. Sodann wird im Anschluß an die Untersuchungen von Adams, Day und Fritts die Umwandlung der Lichtenergie in elektrische Energie besprochen, und die Änderungen des Leitungsvermögens des Selens bei der Bestrahlung durch Licht werden auf elektrolytische Vorgänge zurückgeführt. Zum Schlusse teilt der Verf. einiges mit über die Untersuchungen über den Einfluß der Temperatur auf das Leitungsvermögen des Selens. J. M.

---

52. *Neue Selenapparate. Aus Ruhmers physikalischem Laboratorium, Berlin* (Mechan. **11**, S. 265—266. 1903). — Es werden einfache Selenzellen für wissenschaftliche und Gebrauchszwecke beschrieben. Ferner enthält der Aufsatz die Anzeige über ein einfaches Instrumentarium für Demonstrationszwecke, über Apparate zur automatischen Zündung und Löschung von elektrischem Licht und Gaslicht bei eintretender Dunkelheit bez. Tagesanbruch, über eine Anordnung für intermittierende Beleuchtung von Selen, welche die raschen Widerstandsänderungen durch ein Telephon hörbar macht, wie endlich über Apparate für Lichttelephonie. Mc.

---

53. ***Ch. A. Kraus.*** *Die elektrische Leitfähigkeit von Lösungen in Methylalkohol in der Nähe ihres kritischen Punktes* (Phys. Rev. **18**, S. 40—56, 89—103. 1904). — Es soll untersucht werden, wie sich die Leitfähigkeit von Lösungen in der Nähe des kritischen Punktes verhält und ferner, wie sich die Leitfähigkeit ändert bei Veränderung der Dichte der Flüssigkeit. Besonders günstig sind Lösungen in Methylalkohol, da hier der Maximalwert der Leitfähigkeit mit steigender Temperatur erst bei 160° erreicht wird, so daß auch oberhalb der kritischen Temperatur nicht allzu kleine Werte zu erwarten sind. In der Auswahl der aufzulösenden Stoffe ist man etwas beschränkt, da Methylalkohol mit den meisten chemisch reagiert. Es wird in einem besonders konstruierten Leitfähigkeitsgefäß nach der Methode von Kohlrausch gearbeitet; die Erhitzung geschieht in einem Paraffinbad. Die Versuche sind angestellt mit verschieden konzentrierten Lösungen von Jodkalium und Am-

moniumchlorid bei Temperaturen von etwa 70° an bis oberhalb der kritischen Temperatur. Von den allgemeineren Resultaten mögen folgende angeführt werden. Lösungen von Salzen in Methyl- und Äthylalkohol zeigen bei Variation der Temperatur ein Maximum der Leitfähigkeit. Beim ersteren liegt dasselbe etwa bei 150°, beim letzteren bei 100°. Die Lösungen leiten auch oberhalb des kritischen Punktes gut, die in Methylalkohol jedoch bedeutend besser als die in Äthylalkohol. Der Temperaturkoeffizient der Leitfähigkeit von Lösungen in Methylalkohol zeigt beim kritischen Punkt eine plötzliche Änderung. Weitere Resultate beziehen sich hauptsächlich auf die Änderung der Leitfähigkeit mit der Dichte des Lösungsmittels. G. J.

---

54. *G. Kümmel. Die Isohydrie als Hilfsmittel zur Bestimmung der Dissoziationsverhältnisse ternärer Elektrolyten* (ZS. f. Elektrochem. 9, S. 975—977. 1903). — In der Lösung eines ternären Elektrolyten von der Formel $B\,S_2$ sind die drei Ionen $B\,S^{\cdot}$, $B^{\cdot\cdot}$ als Kationen und S' als Anionen anzunehmen. Während aus Überführungszahl und Leitfähigkeit bei binären Elektrolyten sich die Konzentration der einzelnen Ionen bestimmen läßt, ist dies bei ternären Elektrolyten nicht möglich, da in den entsprechenden Gleichungen Konzentration und Wanderungsgeschwindigkeit des komplexen $B\,S^{\cdot}$ als neue Unbekannte hinzu kommen. Der ternäre Elektrolyt ist mit einem binären nur dann isohydrisch, wenn die Konzentration des Anions in beiden die gleiche ist. Durch Feststellung der Konzentration der Lösung des binären Elektrolyten, welche mit der des ternären isohydrisch ist, läßt sich daher auch in letzteren die Konzentration des Anions bestimmen. Ist diese bekannt, so kann aus Leitfähigkeit und Überführungszahl auch Konzentration und Überführungszahl mittels von Verf. abgeleiteter Gleichungen ermittelt werden. Rechnungen sind an Messungen von $MgCl_2$ und den zugehörigen KCl-Lösungen durchgeführt und ergaben, daß die Wanderungsgeschwindigkeit des $MgCl^{\cdot}$-Ions zwischen 0 und 10 Einheiten liegt, während sich wegen der in diesen Lösungen vorliegenden Komplikationen (vielleicht existieren noch höhere Ionenkomplexe) nähere Schlüsse nicht ziehen lassen. J. B.

---

55. ***H. C. Jones* und *F. H. Getman*.** *Über den Zustand von konzentrierten Lösungen von Elektrolyten; Hydrate in Lösungen* (Am. Chem. J. **31**, S. 304—359. 1904). — Die Verf. geben die Gefrierpunktkurven (Abszisse: Konzentrationen, Ordinate: molekulare Erniedrigung) und die analogen Leitfähigkeitskurven und die Kurven der Refraktionsindizes wieder von HCl, H_2SO_4, $CaCl_2$, $SrCl_2$, sowie von den Sulfaten, Nitraten, Chloriden von Mn, Ni, Co, Cu und Al, ferner Siedepunktskurven von KJ, NaJ, CdJ_2, NH_4J, NaBr in Äthylalkohol. Jones und seine Schüler (Beibl. **24**, S. 651 und 1251; **27**, S. 434) haben im ganzen 49 Salze in dieser Weise gemessen. Von diesen gaben 40 Gefrierpunktskurven mit einem Minimum, d. h. die molekulare Erniedrigung sinkt, wie die Dissoziationstheorie es fordert, mit wachsender Konzentration, durchläuft, aber dann ein Minimum, das im allgemeinen bei der Konzentration 0,1—0,2 liegt, um dann wieder zu steigen. Zu den 9 Ausnahmen gehören die Nitrate und Sulfate von Na, K und NH_4, sowie auch $Al_2(SO_4)_3$. *Alle* Salze, auch diese Ausnahmen, geben abnorm große Erniedrigungen bei hohen Konzentrationen verglichen mit den aus Leitfähigkeitsmessungen berechneten Dissoziationsgraden. Nur 2 oder 3 stark polymerisierte Sulfate tun dies nicht. Jones hat früher die Ansicht ausgesprochen, daß dieses, der Dissoziationstheorie scheinbar entgegenstehende Steigen der molekularen Erniedrigung mit der Konzentration allen hygroskopischen Stoffen eigentümlich ist, und man findet im allgemeinen, daß diejenigen Substanzen, welche aus der Lösung mit dem meisten Kristallwasser auskristallisieren, auch die größten molekularen Gefrierpunktserniedrigungen geben. Deshalb zeichnet sich auch $CaCl_2$ und $SrCl_2$, die mit sechs Molekülen Kristallwasser kristallisieren, besonders durch starke Molekularerniedrigung aus. LiCl, welches mit zwei Molekülen kristallisiert, verhält sich ähnlich wie das ebenso kristallisierende $BaCl_2$, während die ohne Kristallwasser kristallisierenden übrigen Alkalichloride sich viel weniger abnorm verhalten. Ähnliches zeigt sich auch bei der Betrachtung anderer analoger Salzreihen. Dies legt den Schluß nahe, daß die große Erniedrigung dem Vorhandensein von *Hydraten in der Lösung* zuzuschreiben ist, was noch bestärkt wird durch die allgemeine Erscheinung, daß kristallwasserfrei ausfallende Stoffe

niemals eine *besonders* große Erniedrigung haben. Die Erklärung ist, daß durch die Hydratbildung in der Lösung die Masse des Lösungsmittels verringert wird. Diese Verringerung hat nun aber ebensolchen Einfluß auf die Siedepunkte, und es zeigt sich, daß sämtliche Siedekurven der mit einem Minimum in der Gefrierkurve behafteten Stoffe ebenfalls Minima haben, und zwar liegt hier das Minimum bei etwas höherer Konzentration. Auf die Leitfähigkeit und die Refraktion kann die Hydratbildung einen ähnlichen Einfluß nicht haben, infolgedessen sind die Leitfähigkeitskurven und die Kurven des Refraktionsindex von normaler Gestalt, d. h. erstere steigen mit wachsender Verdünnung, sich asymptotisch einem Maximum nähernd, letztere bilden eine grade Linie. — Aus den Dissoziationsgraden, der Konzentration, den Gefrierpunktserniedrigungen und den spezifischen Gewichten läßt sich nun berechnen, wie viel Wasser in einer Lösung gebunden ist. Die Verf. zeichnen die Kurven von $AlCl_3$, $Al(NO_3)_3$, $Cu(NO_3)_2$ und $CuCl_2$. Die Kurven, deren Abzisse Molekulargehalt und deren Ordinate das auf ein Molekül vorhandene Wasser bedeuten, steigen in regelmäßiger Form, und zwar verzögert, wie aus der obigen Theorie zu erwarten war. Ob das Wasser durch Ionen oder undissoziierte Moleküle gebunden ist, läßt sich zwar nicht sicher entscheiden, aber das ganze Verhalten macht die zweite Annahme wahrscheinlich. Zum Schlusse stellen die Verf. Betrachtungen über die Dissoziationstheorie an. Gerade diese Minima sind gegen die Dissoziationstheorie ins Feld geführt worden; die Verf. zeigen aber, daß sie nicht nur nicht gegen dieselbe sprechen, sondern sich ihr sehr gut einreihen. Außerdem dürfte es nunmehr möglich sein, die Gasgesetze auch auf konzentrierte Lösungen anzuwenden, doch wird man dazu eine etwas modifizierte van-der-Waalsche Gleichung nötig haben. Die Versuche sollen auf Nichtelektrolyte ausgedehnt werden. H. D.

---

56. ***J. M. Bell.*** *Eisensalze in Voltameterlösungen* (J. phys. Chem. 7, S. 652—655. 1903). — Elbs (Beibl. 25, S. 58) hat gefunden, daß ein Knallgasvoltameter, welches Eisensalze enthält, eine kleinere Ausbeute an Knallgas liefert, unter Umständen die Ausbeute null. Die Ursache ist ein „Reststrom“,

der dadurch entsteht, daß an der Anode Ferro zu Ferri aufgeladen wird, an der Kathode Ferri zu Ferro abgeladen, und die Produkte herüber und hinüber diffundieren. Baum und Schwab (J. f. phys. Chem. 7, S. 493—532. 1903) fanden, daß in einem Kupfervoltameter Eisensalz keine Veränderung der Ausbeute hervorbringt. Der Verf. will diese verschiedenen Ergebnisse aufklären. Die Verschiedenheit ist aber so zu erklären, daß in dem Kupfervoltameter die Elektrodenpotentiale nicht ausreichen, um eine merkliche Veränderung des Verhältnisses Ferri zu Ferro hervorzubringen. Der Verf. beschreibt zwei Versuche. Im ersten findet er, daß der Knallgasverlust in Schwefelsäure, welche nur Ferrosalz enthält, kleiner ist als bei den Versuchen von Elbs; das ist begreiflich, weil in der Lösung des Verf. eine Umladung des Eisensalzes nur an der Anode stattfindet, während bei der auch Ferrisalz enthaltenden Lösung von Elbs auch die Ausbeute an Kathodengas geringer ist, und zwar verschwindet bei äquivalenten Vorgängen an beiden Elektroden doppelt so viel Volumen H_2 als O_2. Im zweiten Versuch schaltete der Verf. 1. ein Kupfervoltameter, 2. ein ebensolches mit $FeSO_4$-Zusatz und 3. eine $FeSO_4$-haltige $CuSO_4$-Lösung mit Platinelektroden hintereinander. Wie voraus zu sehen war, findet er die Ausbeute an Cu in dem zweiten Gefäß fast quantitativ, im dritten jedoch nicht. Die Erklärung ist die oben gegebene. Im zweiten Gefäß genügt das Anodenpotential zur Oxydation des $FeSO_4$ nicht, im dritten Gefäß an der Platinanode genügt es dagegen. H. D.

---

57. *A. Baudouin. Elektrolytische Osmose in Methylalkohol* (C. R. 138, S. 898—900. 1904). — Der Verf. schließt an die Versuche von Perrin (vgl. Beibl. 28, S. 139) über die Elektroosmose von Flüssigkeiten durch poröse feste Wände an. Perrin hatte gefunden, daß die Flüssigkeiten um so intensiver durch die Wände kataphoretisch getrieben werden, je höher ihre Dielektrizitätskonstante ist, und da diese mit der ionisierenden Kraft zusammenhängt, auch um so stärker, ein je besseres Lösungsmittel die Flüssigkeit ist. Die Reihenfolge ist also Wasser, Methylalkohol, Äthylalkohol etc. Es ist das zu verstehen, weil nach dem Gesetz von Coehn (vgl. Wied. Ann. 64, S. 217. 1898) ein Körper sich gegen den anderen

um so mehr elektrisch lädt, je verschiedener ihre Dielektrizitätskonstanten sind. Perrin hatte gefunden, daß auf die Stärke der Wanderung auch gelöste Stoffe einwirken, und zwar hauptsächlich diejenigen Ionen, H˙ und OH′, welche das Wasser selbst enthält. Der Verf. findet ähnliches beim Methylalkohol. Man muß zwar hier eine etwa 3 bis 4 mal so große Spannung anwenden, aber im übrigen bleiben die Verhältnisse qualitativ dieselben. Ebenso wie beim Wasser ist die Wanderung proportional der angewandten Spannung. Da eine Spur Wasser auf die Wanderung keinen Einfluß ausübt, so wurde Alkohol von 99 Proz. benützt. Benützt man als poröse Wand die Stoffe $CrCl_3$, $PbSO_4$ und MnO_2, so wandert die Flüssigkeit zum positiven Pol, d. h. die Wand lädt sich positiv gegen den Alkohol. Bei Wänden aus SiO_2, S, As_2S_3 und PbJ_2 ist die Wanderung umgekehrt. Der Sinn der Osmose ist also überall derselbe wie ihn Perrin beim Wasser fand. Die Osmose ist empfindlich gegen Spuren gelöster Körper. Fügt man einer SiO_2-Wand eine Spur $CaCl_2$ hinzu, so wandert dieselbe Menge Flüssigkeit in derselben Zeit und bei derselben Potentialdifferenz in demselben Sinne wie beim reinen Alkohol. Enthält aber eine Wand aus PbJ_2 eine Spur von $Al(NO_3)_3$, so dreht sich der Sinn der Osmose um. Nichtleiter, wie Benzol, Naphthalin, Menthol und Kampfer beeinflussen die Osmose nicht. — In Analogie zum Wasser, bei dem H˙- und OH′-Ionen besonders großen Einfluß haben, ist auf einen großen Einfluß der Ionen H˙ und CH_3O' zu schließen. Hinzufügung von KCH_3O spielt die Rolle, welche beim Wasser KOH spielt und lädt die vorher positiv geladene Wand um, d. h. kehrt den Sinn der Osmose um. Die Wanderungsrichtung ist von der Konzentration abhängig; während reiner Alkohol zum positiven Pol wandert, wandert eine $^1/_{4000}$ n. Alkoholatlösung zum negativen, und bei einer Konzentration von 1 : 16000 hört die Osmose ganz auf. Die Wirkung der H˙-Ionen ist schwer zu untersuchen. Der Verf. konnte nur konstatieren, daß bei einer Wand aus S, durch die die Osmose sehr merklich ist, eine Spur von HNO_3 sie verschwinden läßt. Polyvalente Ionen sollen später untersucht werden. H. D.

---

58. **H. Becker.** *Die Elektrometallurgie der Alkalimetalle. IX. Band der Monographien über angewandte Elektrochemie* (135 S. ℳ 6,00. Halle a./S., W. Knapp, 1903). — Nachdem zuerst auf wenigen Seiten die chemischen Methoden zur Gewinnung der Alkalimetalle abgehandelt sind, folgt eine eingehende Beschreibung der elektrolytischen und der elektrothermischen Verfahren. Zum Schluß werden einige Versuche und Apparate für Laboratorien besprochen.

Soweit der Referent es beurteilen kann, liegt hier eine ziemlich vollständige Zusammenfassung der in Betracht kommenden Literatur vor, die jedenfalls dankbar zu begrüßen ist. An manchen Stellen wäre ein näheres Eingehen auf die Theorie der Prozesse wünschenswert gewesen, insbesondere bei dem vom Verf. selbst herrührenden Verfahren, das kaum ausführbar erscheint; auch ist auf S. 56 der Inhalt des Patentes nicht richtig angegeben. Die Angaben über das Verfahren von Darling stimmen nicht mit denen Habers über den gleichen Gegenstand überein. Schließlich ist es nicht zutreffend, daß die Verfahren und Apparate für die Kaliumabscheidung dieselben sind wie für die Natriumabscheidung; manche Verfahren versagen bei der Kaliumdarstellung jedenfalls, worauf schon Ref. in Gemeinschaft mit Brode gelegentlich hingewiesen hat.

M. Le Blanc.

---

59. **T. Ulke.** *Die elektrolytische Raffination des Kupfers. X. Band der Monographien über angewandte Elektrochemie* (152 S. ℳ 8,00. Halle a./S., W. Knapp, 1903). — Der Verf., der auf diesem Gebiet selbst vielfach tätig gewesen ist, gibt uns hier eine sehr eingehende Beschreibung der Kupferraffination sowie der einzelnen Kupferhütten selbst nebst einem Anlage- und Betriebskostenüberschlag. Das mit vielen Zeichnungen ausgestattete Buch kann jedem Interessenten empfohlen werden.

M. Le Blanc.

---

60 und 61. **J. Bernstein.** *Elektrische Eigenschaften der Zellen und ihre Bedeutung* (Naturw. Rundsch. 19, S. 197—200. 1904). — **J. Bernstein** und **A. Tschermak.** *Über das thermische Verhalten des elektrischen Organs von Torpedo* (Berl. Ber. 1904, S. 301—315). — „In der Tat lassen sich die Muskel- und Nervenströme sowie die anderer Zellenarten und zelliger Gebilde recht gut erklären, wenn man annimmt,

daß diese Zellen von einer halbdurchlässigen, protoplasmatischen Membran eingehüllt sind, oder daß der ganze protoplasmatische Inhalt diese Eigenschaft der Halbdurchlässigkeit besitzt. Setzt man voraus, daß das positive Ion eines solchen von der Membran durchgelassen, das negative aber zurückgehalten wird, so folgt daraus, daß die Zelle von einer elektrischen Doppelschicht eingehüllt ist, welche ihre positive Spannung nach außen, die negative nach innen wendet.“ Von dieser Anschauung ausgehend (nach den Untersuchungen von Walden sind übrigens die Membranen *nicht* als Ionensiebe aufzufassen; man muß sachgemäß die Membranen als Lösungsmittel auffassen, in dem das Verhältnis der Wanderungsgeschwindigkeiten anders ist als in Wasser) kommt der Verf. im Anschluß an eine früher von Ostwald ausgesprochene Vermutung zu dem Schluß, daß die wahrnehmbaren elektrischen Ströme von Flüssigkeitsketten herrühren. Ist dies wirklich der Fall, so könnte man erwarten, daß gemäß der von Nernst für Flüssigkeitsketten gegebenen Formel innerhalb gewisser Grenzen die E.M.K. proportional der absoluten Temperatur zunimmt. Beim Muskel zeigte sich tatsächlich deutlich, daß innerhalb 0° und 32° die E.M.K. sehr angenähert proportional der absoluten Temperatur stieg; zwischen 0° und 20° ergab sich das gleiche für den Strom der Froschnerven und innerhalb gewisser mittlerer Temperaturgrenzen (von 3° bis gegen 30°) auch beim elektrischen Organ des Torpedo. M. Le Blanc.

W. Wien. Über die Differentialgleichungen der Elektrodynamik des Hrn. E. Cohn (Drudes Ann. 14, S. 632—634. 1904).

W. Wien. Erwiderung auf die Kritik des Hrn. M. Abraham (Drudes Ann. 14, S. 635—637. 1904).

R. Gans. Zur Heydweillerschen Kritik meiner Formeln betreffend „Magnetostriktion ferromagnetischer Körper“ (Drudes Ann. 14, S. 638—639. 1904).

D. Shepardson. Die elektrostatische Kapazität von Drähten (Electr. Rev. 44, S. 973—976. 1904).

A. Stroman. Einige Influenzversuche mit dem Elektroskope (ZS. f. phys. u. chem. Unt. 17, S. 214—216. 1904).

R. F. Earhart. Die Absorption von Energie in Kondensatoren (Phys. Rev. 19, S. 8—17. 1904).

H. Schering. Eine Verbesserung der Hartgummi-Isolatoren für luftelektrische Messungen (Physik. ZS. 5, S. 451—452. 1904).

H. Heitmann. Ein Apparat zur Demonstration der Hintereinander- und Parallelschaltung von Glühlampen (ZS. f. phys. u. chem. Unt. 17, S. 216—217. 1904).

G. van Dijk und J. Kunst. Eine Bestimmung des elektrochemischen Äquivalentes des Silbers (Drudes Ann. 14, S. 569—577. 1904).

M. Perkin und W. C. Prebble. Die elektrochemische Analyse des Goldes (Elektrochem. ZS. 11, S. 69—78. 1904).

Gallo. Neue Bestimmung des Tellurs auf elektrolytischem Wege (Rend. R. Acc. dei Linc. 13, S. 713—716. 1904).

A. Wehnelt. Über den Austritt negativer Ionen aus glühenden Metallverbindungen und damit zusammenhängende Erscheinungen (Drudes Ann. 14, S. 425—468. 1904).

J. Stark. Über die Entstehung der elektrischen Gasspektra (Drudes Ann. 14, S. 506—537. 1904).

P. Cardani. Über elektrische Zerstreuung hervorgerufen durch Röntgenstrahlen (N. Cim. 5, S. 241—258. 1904; vgl. auch Beibl. 28, S. 779).

H. J. Ryan. Leitfähigkeit der Atmosphäre bei hohen Spannungen (Trans. Amer. Inst. of Electr. Eng. 21, S. 275—308. 1904).

H. A. Bumstead. Atmosphärische Radioaktivität (Sill. J. 18, S. 1—12. 1904).

J. Sudborough. Einfluß der Radiumstrahlung auf labile Stereoisomerien (Proc. chem. Soc. 20, S. 166—167. 1904).

W. Ramsay. Die Emanation des Radiums, seine Eigenschaften und seine Veränderungen (Rev. gén. d. sc. 15, S. 581—588. 1904).

Ergänzung zu der Arbeit von H. Schuh, zur Demonstration oszillatorischer Flaschenentladungen (Drudes Ann. 14, S. 640. 1904).

F. Hack. Das elektromagnetische Feld in der Umgebung eines linearen Oszillators (Drudes Ann. 14, S. 539—546. 1904).

M. Wien. Bemerkung zu der Abhandlung von Hrn. Drude: „Über die induktive Erregung zweier elektrischer Schwingungskreise mit Anwendung auf Perioden- und Dämpfungsmessung, Teslatransformatoren und drahtlose Telegraphie“ (Drudes Ann. 14, S. 626—629. 1904).

Hj. Tallqvist. Über einige aperiodische Stromvorgänge (Drudes Ann. 14, S. 602—608. 1904).

M. Seddig. Darstellung des Verlaufs elektrischer Kraftlinien, insbesondere ihrer Richtungsänderungen durch Dielektrika (Physik. ZS. 5, S. 403—406. 1904; vgl. auch Drudes Ann. 11, S. 815—841. 1903).

M. Seddig. Über Faradays Vorstellung der elektrischen Vorgänge im Nichtleiter und Darstellung elektrostatischer Kraftlinien (Naturw. Rundsch. 19, S. 389—391. 1904).

Maß und Messen. Praktisches.

62. ***E. Rosenthal.*** *Über die elastische Nachwirkung bei Aneroidbarographen* (Bull. Pétersb. 29, S. 115—170. 1903). — Der Verf. hat Aneroidbarographen mit Vidi-Dosen und Bourdonröhren bei kontinuierlicher Druckänderung untersucht; aus seinem umfangreichen Beobachtungsmaterial leitet er Interpolationsformeln ab, die es gestatten, an dem Barogramm die wegen der elastischen Nachwirkung notwendigen Korrektionen in einer für die Praxis ausreichenden Genauigkeit anzubringen. Einige Richardsche Barographen mit Bourdonröhren zeigten bemerkenswert kleine Nachwirkung. H. G.

63. ***F. Mylius.*** *Über die Klassifikation des Glases zu chemischem Gebrauche* (ZS. f. Elektrochem. 9, S. 847. 1903). — Die alkalimetrisch feststellbare Hydrolyse der verschiedenen Glassorten durch Wasser von 18 und 80° ist die beste Probe auf die Güte derselben. Der verarbeitete Quarz ist das beste Glas; er beeinträchtigt das Leitvermögen des Wassers nicht merklich; am nächsten kommt ihm Jenaer Glas 59^{III}. Fch.

64. ***H. Heraeus.*** *Über Quarzglas* (ZS. f. Elektrochem. 9, S. 847—850. 1903). — Ein Vortrag, welcher eine gute Übersicht über die Entwicklung der Quarzglastechnik bietet. — Gefäße aus Quarzglas, welche bei hoher Temperatur gebraucht werden sollen, dürfen nach einer sorgfältigen Reinigung nicht mehr mit den Fingern angefaßt werden, da die Schweißteilchen bei hohen Temperaturen durch ihren Alkaligehalt unentfernbare Flecken ergeben. Bei hoher Temperatur greifen alle Oxyde, Phosphorsäure und phosphorsaure Ammoniak-Magnesia das Quarzglas an; oxydfreie Metalle sind ungefährlich. Fch.

65. ***J. Trowbridge.*** *Glasgefäße und Quarzgefäße* (Electr. Rev. 43, S. 682. 1903). — Der Verf. findet, daß Quarzgefäße stärkere Entladungen aushalten als solche aus Hartglas oder gewöhnlichem Glas. Bei starken Entladungen zeigen Vakuumröhren kontinuierliches Licht ohne Linien etc., wie schon längst bekannt ist. Kn.

66. ***J. Elster* und *H. Geitel*.** *Notiz über den Anschluß von Rezipienten aus Quarzglas an die Quecksilberluftpumpe* (Physik. ZS. 5, S. 33—34. 1904). — Auf Veranlassung der Verf. hat die Firma Siebert & Kühn Schliffstücke mit Quecksilberdichtung hergestellt, die halb aus Quarzglas und halb aus gewöhnlichem Glase bestehen. Mit ihrer Hilfe können sowohl Quarzgefäße an die Glasteile einer Luftpumpe angesetzt, als auch Elektroden in Vakuumapparate aus Quarzglas luftdicht eingesetzt werden. W. K.

---

67. ***S. R. Milner*.** *Über eine automatische Quecksilberluftpumpe* (Phil. Mag. (6) 6, S. 316—322. 1903). — Die vom Verf. beschriebene Luftpumpe ist in der Absicht konstruiert worden, die Töplersche Luftpumpe in einen einfacheren und automatisch wirkenden Apparat von geringer Größe umzuändern. Die Pumpe ist eine Verbindung einer Quecksilber- und Wasserluftpumpe. Der mit Quecksilber gefüllte Behälter liegt nur 30 cm unterhalb des mit dem Rezipienten in Verbindung stehenden Pumpenkolben und kann durch einen Dreiweghahn, der durch Stromspulen und in diesen bewegliche Eisenkerne gesteuert wird, mit der Atmosphäre oder der Wasserluftpumpe in Verbindung gesetzt werden. Durch die Bewegung des Dreiweghahnes wird das Quecksilber im Pumpenkolben zum Steigen und Fallen gebracht, und dabei strömt die Luft in einen „äußeren Vakuumraum“, der vorher durch die Luftpumpe entleert wird. Bezüglich der weiteren Ausführung, insbesondere der Verbindung der zum selbsttätigen Arbeiten erforderlichen Stromspulen und Kontaktvorrichtungen sei auf die Arbeit selbst verwiesen. J. M.

---

68. ***F. Neesen*.** *Demonstration einer Quecksilberpumpe* (Verh. d. D. Physik. G. 5, S. 296. 1903). — Die von Burger in Berlin gefertigte Pumpe ist eine doppeltwirkende Kolbenpumpe mit Hahnensteuerung, welche ein dauerndes Ansaugen bewirkt. K. T. F.

---

69. ***E. Rupp*.** *Über einen neuen Spektralflammenbrenner und eine Gassammelwanne für Vorlesungszwecke* (ZS. f. anorg. Chem. 38, S. 107—109. 1904). — Der erste Apparat ist ein Brenner aus Glas in Form eines Bunsenbrenners, in dessen

Fuß der Zerstäuber eingelassen ist. Er wird mit einem Gebläse betrieben. — Der zweite Apparat besteht aus einer flachen Wanne mit Überlauf, in welcher mehrere Zylinder durch einen sternförmigen Halter so gehalten werden, daß man sie einzeln über die Mündung des Gasrohres führen kann.

Kn.

---

70. ***A. W. Gray.*** *Ein leicht herstellbarer Heliostat* (Z.S. f. phys. u. chem. Unt. 17, S. 25—27. 1904). — Der Verf. zeigt, wie man sich für einige Mark mit Benutzung eines alten Fahrradpedals, einer Weckeruhr und einiger Holzleisten leicht einen gut wirkenden Heliostaten zusammenbauen kann. Da der Stundenzeiger der Weckeruhr im Laufe eines Tages zwei ganze Umläufe macht, muß man von der Achse noch ein Zahnrad mit beliebig viel (n) Zähnen anbringen, das in ein anderes mit $2n$ Zähnen eingreift; da dieses sich aber in entgegengesetztem Sinne drehen würde, muß zwischen beiden noch ein drittes Zahnrad mit n (oder $2n$) Zähnen angebracht werden.

A. D.

---

71. ***W. Watson.*** *Notiz über die Herstellung und Befestigung dünner Galvanometerspiegel* (Phil. Mag. (6) 6, S. 188—192. 1903). — Es wird die Herstellung eines auf der Vorderseite platinierten Galvanometerspiegels aus geschmolzenem Quarz beschrieben, der vor den sonst gebräuchlichen versilberten Glasspiegeln folgende Vorzüge haben soll: leichtes Gewicht (0,045 g), Unmöglichkeit des Verziehens, weil das Lackieren wegfällt, und Haltbarkeit. Allerdings ist das Schneiden, Polieren, Platinieren (durch Einbrennen) und Dünnschleifen der Glasplatte recht umständlich. Die Befestigung geschieht, auch um das Verziehen zu vermeiden, an einem vor dem Schleifen angeschmolzenen Quarzstiftchen. Bdkr.

Boekhout. *Neue Quecksilberluftpumpe* (Chem. CBl. 1, S. 1541—1542. 1904).

J. Andrade. *Chronometrie: Bereich und Stabilität der Synchronisation* (Boltzmann-Festschrift, S. 51—61. 1904).

V. Schou und P. Bergsöe. *Quecksilberluftpumpe mit automatischer Steuerung* (ZS. f. Instrk. 24, S. 117—120. 1904).

Ey. H. Darwin. *Ein elektrischer Thermostat* (Phil. Mag. 7, S. 408—414. 1904).

Allgemeines.

72. ***K. Strecker.*** *Einheitliche Formelzeichen* (Elektrot. ZS. 25, S. 264—270. 1904). — Der Verf. berichtet über die Resultate der vom Elektrotechnischen Verein in bezug auf dieses Thema veranstalteten Umfrage. Aus der ziemlich starken Beteiligung ergibt sich zunächst, daß ein bestimmtes System nicht gewünscht wird. Vielmehr kehrt in fast allen Äußerungen die Forderung wieder: „das Gebräuchliche und Eingebürgerte festzuhalten". Infolgedessen mußte der erste Vorschlag vom 27. Mai 1902 (Elektrot. ZS. 1902, S. 508), welcher sich auf das in Chicago angenommene System von Hospitalier-Paris stützt, umgearbeitet werden. Dabei sind folgende Fragen wichtig: 1. Soll die Liste so geformt werden, daß sie das Ausland annehmen kann, oder soll auf das Ausland keine Rücksicht genommen werden? 2. Soll die Liste auf Elektrotechnik beschränkt bleiben oder sollen auch andere Fächer berücksichtigt werden? Die erste wird unbestimmt beantwortet, indem beschlossen wird auf das Ausland Rücksicht zu nehmen, soweit dadurch keine Unbequemlichkeiten entstehen. Dann soll die Liste auf Physik, Maschinenbau und Chemie ausgedehnt werden. (Die Mathematik scheint man vergessen zu haben, trotzdem doch die Theoretiker auf allen vier Gebieten Veranlassung haben, sich mit mathematischen Schriften zu befassen; oder sollte man diese für selbständig genug halten, daß sie sich nicht durch die Verschiedenheit der Bedeutung eines und desselben Zeichens beirren lassen?)

Schwierigkeiten hat die Feststellung der Zahl der in die Liste aufzunehmenden Begriffe gemacht. Die Deutsche physikalische Gesellschaft, welche sich seit der Düsseldorfer Naturforscherversammlung 1898 ebenfalls mit dieser Angelegenheit beschäftigt hat, hat in ihrer Hauptliste (Verh. 1903, S. 68) 33 Größen, der Elektrotechnische Verein hat in seiner Liste vom 27. Mai 1902 53 vorgeschlagen. Einer der Vereine, welche auf die Umfrage geantwortet haben, hat für 122 Begriffe Feststellung der Zeichen gewünscht. Und Hr. Heller hat im Auftrag des Vereins deutscher Ingenieure 178 Größen „aus der Mechanik, dem Maschinenbau und der Elektrotechnik"

zusammengestellt, hat also Physik, Chemie und Mathematik nicht berücksichtigt und trotzdem erhebt er keineswegs den Anspruch, selbst auf seinem Gebiet vollständig zu sein!

Ein anderer Weg zu einer Liste zu gelangen, wäre der, „den vorhandenen Gebrauch zu ermitteln und die allgemein gebräuchlichen Zeichen zu einer Liste zusammenzustellen". Der führt aber zu gar keinem Ziel, weil, wie sich schon aus den eingegangenen Listen erkennen läßt, eine einigermaßen befriedigende Übereinstimmung nur für sehr wenige Größen existiert. Deshalb wird die Aufgabe geteilt in zwei: 1. Aufstellung einer Liste von Größen, für welche eine einheitliche Bezeichnung erwünscht ist, 2. Feststellung der Bezeichnung dieser Größen. Der Verf. stellt zunächst eine Tabelle von 133 Größen zur Diskussion „die besonders bezüglich der physikalischen Größen sehr unvollständig ist und zunächst nur eine Anregung sein soll". Selbst wenn man in diese Liste nur solche Begriffe aufnimmt, welche als wichtige Grundbegriffe anzusehen sind und sich nicht leicht von anderen ableiten lassen, wie z. B. aus Windungszahl N und Stromstärke i sich die Ampèrewindungen Ni ergeben, so bleiben nach der Schätzung des Verf. noch 200 bis 300 Größen, für welche eine Bezeichnung gewünscht wird.

Für diese Zahl von Begriffen sind nun Buchstaben auszuwählen. Zunächst würde man sich veranlaßt fühlen, diejenigen Buchstaben zu wählen, welche am meisten für den betreffenden Begriff gebraucht werden; das ist aber selbst für so wichtige und viel benutzte Begriffe wie z. B. den der Leistung nicht möglich, der von den Maschinenbauern mit N, von den Elektrotechnikern mit L oder P bezeichnet wird. Jedem seine Bezeichnung zu lassen geht aber auch nicht, denn dazu reichen einfach die vorhandenen Buchstaben nicht aus.

Aus den beiden lateinischen, den beiden deutschen und den beiden griechischen Alphabeten stehen, wenn man die ähnlichen ausscheidet, nur 125 Zeichen zur Verfügung. Davon müssen aber noch solche abgezogen werden, welche wie π für die Ludolphsche Zahl, e für die Basis der Logarithmen schon eine bestimmte Bedeutung haben. Auch werden sich die Mathematiker das F in seinen verschiedenen Schreibweisen wohl schwerlich nehmen lassen, ebensowenig wie d, ∂ in der Differentialrechnung, Σ in

der Reihenlehre. Diese müßten also von den 125 Zeichen noch abgerechnet werden. Für den Druck stehen aus der Rundschrift und der Blockschrift noch 45 Zeichen zur Verfügung, welche aber beim Schreiben sich schlecht verwerten lassen. Also für den Druck insgesamt 160 bis 170 Zeichen gegenüber 200 bis 300 Begriffen.

Die Auswahl der Zeichen soll nach dem vom Pommerschen Bezirksverein deutscher Ingenieure formulierten Satz erfolgen: „Die Zeichen sollen möglichst international sein, und zwar für die Sprachen der heute größten Industriestaaten, also deutsch, englisch, französisch; sie sollen daher die Anfangsbuchstaben der gleichartigen Ausdrücke in den verschiedenen Sprachen sein. Sehr geeignet ist die Anlehnung an die lateinischen Ausdrücke, oder aber es soll die Majorität der gleichartigen Anfangsbuchstaben in den verschiedenen Sprachen entscheiden.“ Dieser Grundsatz ist ja schon seit jeher fast stets maßgebend gewesen, aber er führt doch zu Schwierigkeiten. Z. B. bezeichnet der Maschineningenieur die Leistung einer Maschine als Zahl der Pferdestärken mit N (numerus); ebenso bezeichnet der Elektroingenieur die Zahl der Windungen mit N; beide haben übrigens in gleicher Weise Unrecht, da beide Begriffe keine Zahlen, sondern physikalische Größen sind.

(Der Deutsche sagt *Arbeit*, also A; der Franzose *travail*, also T; der Engländer *work*, also W; lateinisch heißt es *labor*, also L; wer soll wem nachgeben?)

So schön also auch der Satz des Pommerschen Bezirksvereins deutscher Ingenieure klingt, in seiner Anwendbarkeit ist er doch sehr beschränkt; er ist deshalb auch nicht als Leitsatz für die Auswahl der Zeichen gewählt worden; sondern man hat möglichst dem Gebrauche das Bestimmungsrecht eingeräumt, indem man aus den auf die Aufforderung eingelaufenen 24 Listen diejenigen Bezeichnungen auswählte, welche am häufigsten sich fanden; man ist also rein statistisch vorgegangen. Wie wenig eingebürgert selbst solche Zeichen sind, die man ohne Studium der Statistik für allgemein angenommen erklären möchte, geht daraus hervor, daß unter den ungefähr 60 zur Diskussion gestellten wichtigsten Begriffen nur 15 sind, welche in den 24 eingegangenen Listen mindestens 18 mal genannt sind. Diese und noch einige, welche zwar weniger als 18 mal

aber doch noch sehr oft genannt sind, werden mit der Liste der physikalischen Gesellschaft zusammengestellt. Dabei ergibt sich Übereinstimmung für folgende 12 Zeichen

Länge	l	Magnetische Permeabilität	μ
Masse	m	Magnetische Suszeptibilität	$\varkappa$
Zeit	t	Elektromotorische Kraft	E
Halbmesser	r	Stromstärke	J
Fallbeschleunigung	g	Kapazität	C
Druck (Flächendruck)	p	Arbeit	A

Hiervon haben μ und $\varkappa$ gar keine Beziehung zum Namen der durch sie dargestellten Größen; nur l, m, E, A sind unmittelbar die Anfangsbuchstaben; während bei den anderen sechs Größen die Beziehungen mehr oder weniger versteckt sind und meist nur durch die historische Entwickelung der Wissenschaft erklärt werden können.

Als Gesamtresultat der Verhandlungen des Ausschusses wird eine Liste von 23 Begriffen aufgestellt, deren Bezeichnungen zunächst als fest angesehen werden sollen; während die Bezeichnungen einer zweiten Liste von 31 Begriffen zur Diskussion gestellt werden. K. Schr.

---

73. **A. Linders.** *Die für Technik und Praxis wichtigsten Größen* (XII u. 396 S. Leipzig, Jäh & Schuncke, 1904). — Das Buch beabsichtigt eine Zusammenstellung der wichtigsten physikalischen und technischen Größen zu geben und für jede derselben eine Bezeichnung festzulegen. Mit Ausnahme der nach Ansicht des Verf. nur für die theoretische Physik wichtigen Akustik sind aus allen Gebieten der Physik und physikalischen Technik die vom Verf. für wichtig gehaltenen Größen aufgeführt. Für jede derselben wird eine Definition gegeben. Manche von diesen sind recht scharf gefaßt und zeugen von der strengen Logik des Verf., z. B. die Bemerkung über die Pferdestärke, die man eigentlich Pferdeleistung nennen sollte, oder die Einführung des Zeichens J für die Dimensionen eines Winkels, so daß die Winkelgeschwindigkeit die Dimension $J \cdot \sec^{-1}$ erhält. Die meisten sind aber recht schwer verständlich, wenn nicht gar unverständlich wie z. B. die mehrmals betonte Unterscheidung zwischen Gewicht und Schwere eines Körpers neben der Masse desselben.

Der Hauptmangel des Buches ist die vollständige Will-

kürlichkeit, mit welcher die Bezeichnungen festgelegt werden, indem für gewisse physikalische Gebiete gewisse Alphabete bestimmt werden. So werden z. B. alle elektrostatischen und magnetischen Größen mit russischen Buchstaben bezeichnet. Mit demselben Recht könnten auch hebräische Buchstaben benutzt werden, oder im Anschluß an die am Ende des Buches vorgeschlagene Namenbildung gleich die chinesische Begriffsschrift.

Da diese Art der Systembildung vollständig willkürlich ist und auf die Gewohnheiten gar keine Rücksicht nimmt, so haben solche Systeme auch keine Aussicht auf Einführung (vgl. Strecker, vorstehendes Referat), und die große vom Verf. auf dieselbe verwendete Mühe und Geschicklichkeit ist vollständig verschwendet. K. Schr.

---

74. ***L. Prandtl.*** *Grundsätze für eine einheitliche Schreibung der Vektorenrechnung im technischen Unterricht* (Jahresber. d. D. Math.-Ver. 12, S. 444—445. 1903). — Der Verf. schlägt vor, man solle für Vektoren nicht ein bestimmtes Alphabet festlegen, sondern sie durch ein besonderes Merkmal charakterisieren (Unterstreichen der Buchstaben, Fettdruck). Die beiden Produkte solle man durch das Multiplikationszeichen nämlich . und × unterscheiden. (Wie aber die Differentialoperatoren? D. Ref.) M.

---

75. ***A. H. Bucherer.*** *Elemente der Vektoranalysis. Mit Beispielen aus der theoretischen Physik* (VI u. 91 S. Leipzig, B. G. Teubner, 1903). — Bei der Wichtigkeit der Vektoranalysis für die theoretische Physik ist es sehr zu begrüßen, daß jetzt auch ein eigenes, und zwar ein kurz gefaßtes Lehrbuch vorliegt, das direkt dem Gebrauch in der Physik angepaßt und nicht mit rein geometrischen oder anderen rein mathematischen Untersuchungen belastet ist. Der Hauptvorzug der Vektoranalysis ist bekanntlich, daß sie die Formeln ungemein übersichtlich, anschaulich und leicht verständlich macht, so daß die Ausdrucksweise in kartesischen Koordinaten dagegen als sehr unelegant und unnatürlich absticht. Daß der Verf. auch schwierigere Sätze, bis zum Huyghensschen Prinzip hin, in der Vektorensprache ausdrückt, ist deswegen sehr er-

freulich und es ist zu hoffen, daß die Lehrbücher der theoretischen Physik davon Nutzen haben können. Hie und da wäre es wohl angebracht, durch richtige Verwendung von Punkten zwischen den einzelnen Faktoren den Anblick der Formeln etwas klarer zu machen. So ist es nicht schön für $\mathfrak{A} . \nabla \mathfrak{B}$ und $\nabla \mathfrak{A} . \nabla \mathfrak{B}$ zu drucken: $\mathfrak{A} \nabla \mathfrak{B}$ und $\nabla \mathfrak{A} \nabla \mathfrak{B}$, da man dann immer in Versuchung ist zu lesen $(\mathfrak{A} \nabla)\mathfrak{B}$ und $\nabla(\mathfrak{A} \nabla \mathfrak{B})$ oder dergleichen. Sehr wünschenswert wäre es vor allem, wenn in der Vektorenrechnung das vor die Operationen gesetzte Zeichen V, mit dem angedeutet werden soll: „Vektoroperation", doch überall gänzlich entfernt würde. Vielfach hilft man sich dadurch, daß man Skalaroperationen durch runde Klammern ( ), Vektoroperationen durch eckige [ ] voneinander unterscheidet. Wir finden z. B. auf S. 33 den schrecklichen Ausdruck $V V \nabla_{\mathfrak{B}} \mathfrak{B} \mathfrak{A}$, der bedeuten soll: $[[\nabla \mathfrak{B}] . \mathfrak{A}]$.

Leider sind die Formeln auch nicht frei von Fehlern, beim schnellen Durchsehen hat Ref. dies z. B. an (96), (97) und (106), (107) bemerkt.

Weniger erfreulich als die schönen Formeln sind ihre Ableitungen und man hat fortwährend das Gefühl, daß hier die kartesischen Koordinaten, zu denen man ja jederzeit zurückkehren kann, genau dieselben Dienste leisten würden, ohne daß man erst den neuen Kalkul zu lernen braucht. Allerdings scheint es dem Ref., als ob die Ableitungen sich vielfach wesentlich eleganter machen ließen, da der Verf. oft recht umständlich zu Werke geht. Z. B. braucht man die Gleichung $\partial^2 V / \partial r \partial z = \partial^2 V / \partial z \partial r$ wohl nicht besonders hinzuschreiben und gar zu numerieren (112), ja und sogar noch zu begründen: „da V ein Potential". Als ein anderes Beispiel sei genannt die Beltramische Formel (145), die direkt aus (a'') und (140) hervorgeht, während der Verf. ihr noch eine ganze Seite Rechnung widmet. Die Herleitung dieser Formel ist übrigens dem Ref. ganz unklar geblieben, da der Abstand r des festen Punktes von einem variablen Punkte einmal als unabhängige Variable neben den Koordinaten eintritt, in der nächsten Formel aber schon als Funktion der Koordinaten behandelt wird. Die Kürze, die bei dieser Beweisführung erreicht ist, ist also nur auf Kosten der Exaktheit und Klarheit gewonnen.

Trotz der Mängel, die das Buch noch zeigt, möchte der

Ref. wohl wünschen, daß es Verbreitung findet und die Vektoranalysis weiteren Kreisen geläufig macht. Es hat jedenfalls zwei gute Eigenschaften: es ist kurz und es trägt einen physikalischen Charakter. M.

---

76. *G. de Metz. Physikalisches Laboratorium des polytechnischen Instituts Kaiser Alexander II zu Kiew. Bauarbeiten und innere Einrichtung* (4°. 35 S. Kiew 1903). — Unter diesem Titel ist das erste Heft einer Ausgabe erschienen, welche eine Beschreibung aller Bauarbeiten und der inneren Einrichtung des Polytechnikums zu Kiew enthalten soll.

Der vorliegende Band gibt einen vollständigen Bericht über das physikalische Laboratorium, dessen Pläne in den Figuren 1, 2, 3 abgebildet sind. Das Innere ist durch andere 25 photographische Aufnahmen illustriert. Der Gesamtwert des physikalischen Laboratoriums beträgt rund 500 000 Mark. Das neue Laboratorium ist für das Kleinpraktikum, für selbständige Arbeiten und für die Vorlesungen der Experimentalphysik sehr gut eingerichtet. Über 300 Praktikanten finden hier genügend Platz und Aufgaben, um viermal wöchentlich ohne jegliche gegenseitige Störung zu arbeiten. Der große Hörsaal kann bis zu 600 Zuhörer fassen.

Für jährliche Ausgaben ist ein Kredit von 9000 Mark bestimmt.

Das Buch enthält nicht nur eine Beschreibung des Laboratoriums, sondern gibt auch einen Bericht über die Art und Weise der Arbeiten der Praktikanten.

Am Ende findet man ein Verzeichnis von 103 Aufgaben nebst dem Instrumentarium derselben und ein Literaturverzeichnis über verschiedene physikalische Institute, welche dem Verf. bekannt waren. G. de Metz.

---

77. *Traité de Physique biologique publié sous la direction de Mm. d'Arsonval, Gariel, Chauveau, Marey par M. Weiss, Tome deuxième* (1144 S. Paris, Masson & Cie, 1903). — Über den ersten Teil des Werkes vgl. Beibl. 25, S. 568. Der vorliegende zweite Teil des großen Werkes schildert ganz vorwiegend die Bedeutung und Anwendung der Optik für die Biologie; zunächst die Beurteilung, Untersuchung und Beob-

achtung des tierischen Organismus mittels optischer Methoden. Nach einer allgemeinen Einleitung über Optik werden die spektroskopischen, photographischen, polarimetrischen, endoskopischen, mikroskopischen Methoden abgehandelt. Eingehend wird überall die Theorie, aber auch die praktisch-technische Anwendung der einzelnen Verfahren dargelegt. Instruktive Abbildungen der neuen und neuesten Instrumente, sowie die Erklärung ihrer Anwendung machen das Werk sehr nützlich für jeden, welcher theoretisch oder praktisch sich mit physikalisch-biologischen Problemen beschäftigt.

Es werden ferner der Einfluß der Strahlungsvorgänge auf den lebenden Organismus, sowie die Leistungen desselben erörtert, welche sich in Strahlungsprozessen äußern. Also die Einwirkung aller dieser Vorgänge auf Pflanzen einer-, auf Tiere andererseits, Phosphoreszenz und Fluoreszenz, sowie die Lichtproduktion durch lebende Thesen.

Den Schluß des umfangreichen Werkes bildet eine 500—600 Druckseiten einnehmende Darstellung der physiologischen Optik.

Mehr als diese flüchtige Inhaltsangabe hier anzuführen ist nicht möglich. Dazu dürfte sie aber ausreichen, um zu erweisen, daß hier ein für den Biologen außerordentlich brauchbares physikalisches Werk vorliegt. Krehl (Tübingen).

---

78. ***K. Scheid.*** *Chemisches Experimentierbuch für Knaben* (8°. 204 S. Leipzig u. Berlin, B. G. Teubner, 1903). — Das kleine Buch ist für den genannten Zweck mit außerordentlichem Geschick zusammengestellt. Es vermeidet unnütze Spielereien und erschließt vor allen Dingen die wichtigsten Gegenstände des alltäglichen Lebens dem jugendlichen Experimentator.

Pos.

W. Ostwald. *Rede, gehalten am 18. August 1903 zur Einweihung des von Prof. J. Loeb erbauten Biologischen Laboratoriums der Californischen Universität zu Berkeley* (Ann. d. Naturphilos. 3, S. 294—314. 1904).

Weltall und Menschheit. Herausgegeben von H. Krämer in Verbindung mit hervorragenden Fachmännern (Lief. 59—63. Berlin, Leipzig, Wien, Bong & Co., 1904).

Druck von Metzger & Wittig in Leipzig.

1904. BEIBLÄTTER № 17.

ZU DEN

ANNALEN DER PHYSIK.

BAND 28.

Allgemeine Eigenschaften der Materie.

1. *R. Wachsmuth. Akustische Bestimmung der Dichte von Gasen und Dämpfen* (Boltzmann-Festschrift, S. 923—928. 1904). — Auf die Schwingungen tönender Luftsäulen gründet der Verf. eine Methode zur Bestimmung von Dampfdichten, und zwar wird die Tonhöhe ein und derselben Labialpfeife ermittelt, wenn dieselbe von den verschiedenen zu untersuchenden Gasen und Dämpfen durchströmt wird. Aus den beiden bekannten Formeln für die Schallgeschwindigkeit:

$$v = \lambda n \quad \text{und} \quad v = \sqrt{\frac{\varkappa p (1 + \alpha t)}{d}}$$

ergibt sich für die Gasdichte

$$d = \frac{\varkappa p (1 + \alpha t) \lambda_0^2 n_0^2}{\varkappa_0 p_0 (1 + \alpha t_0) \lambda^2 n^2},$$

wo der Index 0 sich immer auf Luft bezieht; meist sind viele Vereinfachungen möglich, so daß man z. B. für Dämpfe hat:

$$d = \frac{n_0^2}{n^2}.$$

Von Gasen sind untersucht CO_2 und Leuchtgas; das letztere gibt den Wert 0,395, während Bestimmungen mit der Wage 0,38—0,40 ergeben; für CO_2 ist $d = 1,50$. Die Resultate mit Dämpfen sind:

Benzol	$d = 2,78$	woraus	Molekulargewicht	79	statt	78
Äthylbromid	$d = 3,8$	„	„	110	„	109
Chloroform	$d = 4,09$	„	„	118	„	119
Tetrachlorkohlenstoff	$d = 5,38$	„	„	156	„	154

G. J.

2. ***H. Moissan.*** *Neue Untersuchungen über die Dichte des Fluors* (C. R. 138, S. 728—732. 1904). — Früher war vom Verf. die Dichte des Fluors in einem Platingefäß zu 1,260 bestimmt worden; dieser Wert ist bedeutend kleiner als der theoretische, was die Vermutung veranlaßt hatte, daß im Fluor freie Fl-Atome vorhanden seien.

Da von Flußsäure vollständig freies Fluor Glas nicht angreift, so werden jetzt Dichtebestimmungen im Glasballon ausgeführt. Mehrere Versuche geben den Mittelwert 1,31; derselbe kommt dem theoretischen von 1,319 sehr nahe; die Existenz freier Fl-Atome im Fluor wird damit hinfällig.

G. J.

---

3. ***L. Houllevigne.*** *Untersuchung dünner Kupferschichten, die man durch Ionoplastik erhält* (Boltzmann-Festschrift S. 62—67. 1904). — Bereits früher hat sich der Verf. mit Metallschichten, die man durch Zerstäubung der Kathoden im Vakuum erhält, beschäftigt; für diese Herstellungsmethode wird der Name „Ionoplastik" vorgeschlagen; der Verf. glaubt, daß das Verfahren größere technische Bedeutung gewinnen wird, indem man auf beliebigem Untergrund Metallschichten erzeugen kann.

In vorliegender Arbeit werden auf Glas hergestellte Kupferschichten untersucht. Ihre Dicke wird nach der von Fizeau für Silber angegebenen Methode bestimmt. Man läßt Joddampf auf die Kupferschicht einwirken; es bildet sich durchsichtiges Kupferjodid (Cu_2J_2), welches Newtonsche Farbenringe erkennen läßt. Der bei der Berechnung der Dicke der Kupferschicht notwendige Brechungsindex des Cu_2J_2 wird zu 2,09 ermittelt.

Der Verf. kommt zu dem Resultat, daß „das kleinste Kupfermolekül, welches fähig ist, chemisch mit Joddampf zu reagieren, Dimensionen in der Größenordnung von 40 $\mu\mu$ besitzt, und sein Gewicht in der Größenordnung von 5×10^{-13} mg liegt".

G. J.

---

4. ***J. H. van't Hoff, U. Grassi und R. B. Denison.*** *Untersuchungen über die Bildungsverhältnisse der ozeanischen*

Salzablagerungen. XXXIV. Die Maximaltension der konstanten Lösungen bei 83° (Berl. Ber. 1904, S. 518—521). — Als obere Temperaturgrenze bei seinen Untersuchungen hatte van't Hoff 83° gewählt; Kainit tritt hier nicht mehr auf und es existieren neben Steinsalz noch neun Mineralien. Man überblickt die ganze Sachlage, wenn man Tensionen und Zusammensetzung von 20 konstanten Lösungen kennt. Mit den ersteren beschäftigt sich vorliegende Abhandlung. Die Tensionen sind gegen Phosphorpentoxyd im Bremer-Froweinschen Tensimeter gemessen. Die Resultate sind in folgenden Tabellen zusammengestellt:

Sättigung von Chlornatrium und		Druck in mm Hg bei 0°		
		App. I.	App. II.	Mittel
O.		298,5	298,0	298,3
A.	$MgCl_2$ 6 H_2O	106,0	106,4	106,2
B.	KCl	272,8	273,0	272,9
C.	Na_2SO_4	297,5	296,5	297,0
D.	$MgCl_2$ 6 H_2O, Carnallit	102,2	102,5	102,4
E.	KCl, Carnallit	185,0	186,6	185,8
F.	KCl, Glaserit	270,8	271,5	271,2
G.	Na_2SO_4, Glaserit	283,0	283,5	283,3
H.	Na_2SO_4, Vanthoffit	292,5	290,8	291,7
I.	Löweit, Vanthoffit	284,2	283,6	283,9
K.	Löweit, Kieserit	265,3	266,3	265,8
L.	$MgCl_2$ 6 H_2O, Kieserit	104,7	104,6	104,7
Z.	$MgCl_2$ 6 H_2O, Kieserit, Carnallit	101,8	102,0	101,9
Z.	$MgCl_2$ 6 H_2O, Kieserit, Carnallit	101,7	101,7	101,7
Q.	KCl, Kieserit, Carnallit	183,6	183,6	183,6
R.	KCl, Kieserit, Langbeinit	215,2	216,2	215,7
Y.	Kieserit, Langbeinit, Löweit	255,7	254,7	255,2
W.	Glaserit, Langbeinit, Löweit	269,5	269,5	269,5
P.	KCl, Glaserit, Langbeinit	264,5	265,5	265,0
V.	Glaserit, Löweit, Vanthoffit	275,5	275,5	275,5
S.	Na_2SO_4, Glaserit, Vanthoffit	279,5	278,5	279,0

G. J.

5. ***J. H. van't Hoff, H. Sachs und O. Blach.*** *Untersuchungen über die Bildungsverhältnisse der ozeanischen Salzablagerungen. XXXV. Die Zusammensetzung der konstanten Lösungen bei 83°* (Berl. Ber. 1904, S. 576—586). — Die zwanzig bei der Kristallisation bei 83° auftretenden konstanten Lösungen, deren Tensionen in der vorstehend besprochenen Arbeit gemessen wurden, werden jetzt quantitativ untersucht. Folgende Tabelle enthält die Resultate:

Sättigung von Chlornatrium und	auf 1000 Mol. H_2O in Molekülen				
	Na_2Cl_2	K_2Cl_2	$MgCl_2$	$MgSO_4$	Na_2SO_4
O.	59	—	—	—	—
A. $MgCl_2$ 6 H_2O	1	—	121	—	—
B. KCl	39	37	—	—	—
C. Na_2SO_4	56,5	—	—	—	8
D. $MgCl_2$ 6 H_2O, Carnallit	1	2	117	—	—
E. KCl, Carnallit	1,5	10	92	—	—
F. KCl, Glaserit	39,5	39	—	—	4,5
G. Na_2SO_4, Glaserit	43,5	21	—	—	11,5
H. Na_2SO_4, Vanthoffit	51	—	4,5	10,5	—
I. Vanthoffit, Löweit	35	—	22	12,5	—
K. Löweit, Kieserit	12,5	—	61,5	5,5	—
L. Kieserit, $MgCl_2$ 6 H_2O	1	—	120	1	—
P. KCl, Glaserit, Langbeinit	29,5	33,5	13	10	—
Q. KCl, Carnallit, Kieserit	2	12	86,5	5	—
R. KCl, Langbeinit, Kieserit	11	15	76	5	—
S. Glaserit, Na_2SO_4, Vanthoffit	48	22,5	—	7,5	5,5
V. Löweit, Glaserit, Vanthoffit	34,5	26,5	8,5	17,5	—
W. Löweit, Glaserit, Langbeinit	30	24,5	12	16,5	—
Y. Löweit, Kieserit, Langbeinit	16	10,5	42	14	—
Z. Carnallit, $MgCC_2$ 6 H_2O, Kieserit	1	2,	116	1	—

G. J.

---

6. ***J. H. van't Hoff* und *W. Meyerhoffer*. *Untersuchungen über die Bildungsverhältnisse der ozeanischen Salzablagerungen. XXXVI. Die Mineralkombinationen (Paragenesen) von 25—83°*** (Berl. Ber. 1904, S. 659—670). — Es wird eine Zusammenstellung aller Temperaturen gegeben, bei denen die in den früheren Abhandlungen untersuchten Mineralien entstehen und verschwinden. Man erhält so einen Überblick, welche Mineralien und innerhalb welcher Temperaturgebiete gleichzeitig auftreten können und wie sich das früher für 25° entwickelte paragenetische Gesamtbild allmählich in das für 83° umwandelt. Es wird das Gebiet in drei Perioden eingeteilt: I. Von 25—37°; hier fallen Schönit, Reichardtit und Hexahydrat fort. II. Von 37—55°; es treten Langbeinit, Löweit und Vanthoffit auf. III. Von 55—83°; Astrakanit, Leonit und Kainit fallen fort. Die folgende Tabelle enthält die gesamten untersuchten Temperaturen zusammengestellt; drei verschiedene Arten von Vorgängen sind dabei zu beobachten.

I. Einfache Wasserabspaltung (bei Anwesenheit von Chlornatrium.

A. Umwandlung von Schönit in Leonit.
1. Bei Anwesenheit von Glaserit und Chlorkalium (25,5°).
2. Bei Anwesenheit von Glaserit und Astrakanit (26°).

B. Umwandlung von Reichardtit in Hexahydrat.
1. Bei Anwesenheit von Leonit und Kainit (27°).
2. Bei Anwesenheit von Leonit und Astrakanit (27,5°).
3. Bei Anwesenheit von Astrakanit (31°).

C. Umwandlung von Hexahydrat in Kieserit.
1. Bei Anwesenheit von Leonit und Kainit (31,5°).
2. Bei Anwesenheit von Leonit und Astrakanit (32°).
3. Bei Anwesenheit von Astrakanit (35,5°).

D. Umwandlung von Astrakanit in Löweit.
1. Bei Anwesenheit von Langbeinit und Kieserit (43°).
2. Bei Anwesenheit von Langbeinit und von Leonit (47°).
3. Bei Anwesenheit von Kieserit (49°).
4. Bei Anwesenheit von Glaserit und Leonit (56,5).
5. Bei Anwesenheit von Glaserit und Vanthoffit (59,5°).
6. Bei Anwesenheit von Vanthoffit (60°).

II. Doppelsalzbildung (bei Anwesenheit von Chlornatrium).

A. Umwandlung von Leonit und Kieserit in Langbeinit.
1. Bei Anwesenheit von Kainit (37°).
2. Bei Anwesenheit von Astrakanit (37,5°).

B. Umwandlung von Astrakanit und Thenardit in Vanthoffit.
1. Bei Anwesenheit von Glaserit (46°).
2. Ohne weiteres (48,5°).

C. Umwandlung von Leonit in Glaserit und Langbeinit.
1. Bei Anwesenheit von Chlorkalium (60,5).
2. Bei Anwesenheit von Löweit (61,5°).

D. Umwandlung von Kainit in Kieserit und Chlorkalium.
1. Bei Anwesenheit von Carnallit (72°).
2. Bei Anwesenheit von Langbeinit (83°).

III. Umwandlung von Leonit und Kainit in Langbeinit und Chlorkalium bei Anwesenheit von Chlornatrium (55°).

Weiter wird dann noch eine Tabelle gegeben, aus welcher direkt zu ersehen ist, ob und zwischen welchen Temperaturen irgend zwei der gesamten Mineralien nebeneinander vorkommen können. Daraus werden dann in einzelnen Fällen bestimmte Schlüsse, namentlich über das Entstehen gewisser Mineralien oberhalb 60° gezogen. G. J.

7. ***E. Groschuff.*** *Saure Nitrate. Studien über die Löslichkeit der Salze. XIII.* (Chem. Ber. 36, S. 1486—1493. 1904). — Zur Untersuchung gelangen die Gleichgewichtsverhältnisse der sauren Nitrate von Ammonium und Kalium. Der Verf. bestimmt die Löslichkeiten nach der thermometrischen Methode, d. h. es wird die Temperatur bestimmt, bei der die aus einer Lösung von bekannter Konzentration in fein verteilter Form ausgeschiedene feste Phase wieder verschwindet. Zuerst werden die Löslichkeiten von Ammoniumnitrat in reiner Salpetersäure gegeben, bei verschiedenen Temperaturen, wobei innerhalb gewisser Grenzen als Bodenkörper auftreten: das Ammoniumtrinitrat $NO_3(NH_4)2\,NO_3H$ und das labile Ammoniumdinitrat $NO_3(NH_4)NO_3H$. Eine weitere Tabelle gibt dann die Löslichkeit des erstgenannten Salzes in Wasser.

Vom Kalium existiert das dem Ammoniumsalz entsprechende Kaliumtrinitrat und ferner auch ein Dinitrat; das letztere war bis jetzt noch nicht bekannt. In gleicher Weise wie beim Ammonium wird die Löslichkeit von Kaliumnitrat in Salpetersäure behandelt. Das Dinitrat wird von Wasser sehr leicht zersetzt. Das Trinitrat löst sich unzersetzt in wenig Wasser, in größeren Mengen wird es zersetzt. Das Kaliumdinitrat ist zwischen 22^0 und 28^0 beständig. Eine Zusammenstellung der untersuchten Lösungskurven zeigt unter anderem, daß bei den beiden Tri- sowie beim Ammoniumdinitrat rückläufige Lösungskurven auftreten; die Lösungen enthalten dann weniger Salpetersäure als der Zusammensetzung des Bodenkörpers entspricht.

G. J.

---

8. ***Ch. H. Burgess*** *und* ***D. L. Chapman.*** *Die Natur der Lösungen von Jod in wässerigem Jodkali* (Proc. Chem. Soc. 20, S. 62—63. 1904). — Durch Untersuchungen von Jakowkin und Dawson ist das Entstehen einer teilweise dissoziierten Verbindung der Form KJ_3 beim Auflösen von Jod in wässerigem Jodkali sichergestellt. Die Verf. beschäftigen sich nun mit den relativen Wanderungsgeschwindigkeiten der beiden Ionen $\bar{J}$ und $\bar{J}_3$. Sie benutzen zwei verschiedene Methoden. Erstens werden die Mengen Jod bestimmt, welche durch denselben Strom zur Anode überführt werden, einmal in reiner Jodkalilösung und dann in solcher, welche noch Jod gelöst enthält. Zweitens werden noch die Leitfähigkeiten jener

beiden Lösungen bestimmt. Beide Methoden liefern gut übereinstimmende Werte, und zwar für die relativen Wanderungsgeschwindigkeiten von $\bar{J}$ und $\bar{J}_3$ 0,556 bez. 0,553, also nahezu identische Werte. Dies stimmt mit dem Befund anderer Forscher überein. G. J.

---

9. **A. Mittasch.** ***Einige Beobachtungen über Lösungsvermögen und elektrische Leitfähigkeit von flüssigem Nickelkohlenoxyd*** (ZS. f. phys. Chem. **46**, S. 36—42. 1903). — Anorganische Verbindungen sind in Nickelkohlenoxyd so gut wie gar nicht löslich, nur einige Chloride werden in Spuren aufgenommen; organische Verbindungen werden im allgemeinen auch nur *sehr* wenig gelöst; Alkohol ist ziemlich leicht und Kampfer leicht löslich. Eine ionisierende Fähigkeit hat sich in den wenigen Fällen, in denen Elektrolyte gelöst wurden, *nicht* nachweisen lassen. Das Leitvermögen des reinen Nickelkohlenoxydes ist $1 . 10^{-9}$ Ohm^{-1} cm^{-1}. Fch.

---

10. **A. Stock.** ***Über die Löslichkeit des Stickstoffs in flüssigem Sauerstoff*** (Chem. Ber. **36**, S. 1432—1434. 1904). — Der Verf. unterzieht eine Abhandlung von Erdmann und Bedford (Chem. Ber. 36, S. 1184. 1904) einer kritischen Besprechung. Die dort erwähnte Eigenschaft flüssigen Sauerstoffs, unterhalb seines Siedepunktes Stickstoff zu absorbieren ist durchaus nicht überraschend, sondern war zu erwarten; ja sogar sind die Verhältnisse bereits durch Untersuchungen von Baly (Phil. Mag. **49**, S. 521. 1900; vgl. Beibl. **24**, S. 902) klargelegt; man kann aus denselben die betreffende Löslichkeit zwischen -182^0 und $-195,5^0$ entnehmen. Die Zahlen stimmen gut mit denen von Erdmann und Bedford überein. Die Angabe der letzteren, daß Sauerstoff bei seiner Siedetemperatur unter Atmosphärendruck auch Stickstoff absorbiere, hält der Verf. für falsch, da das Gegenteil notwendig der Fall sei; ferner ist es durchaus unberechtigt, aus den gegebenen Versuchen auf eine besondere Verwandtschaft des Sauerstoffs zu schließen und eine Parallele zu ziehen zum Verhalten von Ammoniak gegen Wasser. Im Gegenteil sprechen alle bekannten Tatsachen dafür, daß bei der Einwirkung von Stickstoff auf flüssigen Sauerstoff nichts anderes als eine einfache Lösung vorliegt. G. J.

---

11. ***G. Bredig* und *F. Haber*. *Prinzipien der Gasscheidung durch Zentrifugalkraft*** (ZS. f. angew. Chem. 17, S. 452—464. 1904; Chem. CBl. 75, S. 1239. 1904). — Claude und Demoussy (C. R. 137, S. 250. 1903) konnten beim Zentrifugieren von Gasgemischen zu keinen nennenswerten Erfolgen gelangen; demgegenüber wird von verschiedener Seite behauptet, daß sich mit Hilfe der Mazzaschen Gaszentrifuge der Sauerstoff in der Luft zu bedeutendem Betrag konzentrieren lasse. Die Verf. unternehmen es nun, die Frage der Trennung von Gasen durch Zentrifugalkraft ganz allgemein vom theoretischen Standpunkt zu betrachten. Über die Trennung von Wasserstoff und Jodwasserstoff ist bereits früher von Bredig gearbeitet worden (ZS. f. phys. Chem. 17, S. 459. 1895). Im Falle der Luft handelt es sich um zwei Gase von sehr wenig verschiedener Dichte. Die theoretische Betrachtung zeigt nun, daß die Trennung der Gase lediglich auf einen Diffusionsvorgang hinauskommt und als solcher ein namentlich bei naheliegenden Dichten sehr langsam verlaufender Prozeß ist. Es stellt sich demnach als völlig unmöglich heraus mit der Gaszentrifuge irgendwie technisch verwertbare Resultate zu erzielen, selbst wenn durch besonders geschickte Anordnung Verluste durch Reibung etc. vermieden würden. G. J.

---

12. ***O. W. Richardson*. *Die Löslichkeit dissoziierter Gase und ihre Diffusion in Lösung*** (Phil. Mag. (6) 7, S. 266—274. 1904). — Bei der Löslichkeit z. B. von Wasserstoff in Palladium, Platin und anderen Metallen scheinen ähnliche Gesetzmäßigkeiten vorzuliegen, wie bei der Löslichkeit von Gasen, die dem Henryschen Gesetz nicht folgen. Untersuchungen von Winkelmann und in Übereinstimmung damit neue Messungen des Verf. selbst deuten darauf hin, daß in diesen Fällen die Dissoziation des Gases eine Rolle spielt; deshalb wird hier ganz allgemein die Theorie der Löslichkeit und Diffusion dissoziierter Gase entwickelt.

Zuerst werden für den Fall, daß ein Molekül in n gleichartige Moleküle dissoziiert ist, die Gleichgewichtsbedingungen bei der Löslichkeit abgeleitet; dieselben ergeben sich einfach aus der Überlegung, daß zwischen beiden Phasen sowohl in bezug auf den undissoziierten, als auch in bezug auf den dissoziierten

Bestandteil Gleichgewicht herrschen muß. Die Löslichkeit des Dissoziationsproduktes ist bestimmt durch die Löslichkeit des nicht dissoziierten Bestandteils und die beiden Dissoziationskonstanten.

Weiter wird das Problem der Verteilung und Diffusion eines dissoziierenden Gases durch eine Schicht eines Lösungsmittels von bekannter Dicke behandelt unter der Annahme, daß das Gas auf der einen Seite dauernd unter bekanntem Druck steht, auf der anderen Seite anfangs der Druck Null herrscht.

Schließlich wird die Diffusion eines mit dem Lösungsmittel chemisch reagierenden Gases untersucht. Die Gesetze sind dabei ähnlich wie im vorigen Fall, nur daß bei reversibler Reaktion infolge des Dissoziationsdruckes der entstehenden Verbindung gewisse Einschränkungen auftreten. G. J.

---

13. *E. Ardelt. Über die Diffusion der Luft und ihrer Hauptbestandteile, des Sauerstoffs und Stickstoffs, durch Wasser und Salzlösungen* (47 S. Diss. Münster 1904). — Der Verf. bedient sich bei seinen Versuchen der Methode von Wroblewsky; der Diffusionskoeffizient ergibt sich nach der Formel:

$$k = \frac{x^2 \pi}{4 a^2 q^2 t}.$$

Hierin bedeuten x die in der Zeit t absorbierte Gasmenge, a den Sättigungskoeffizienten und q den Querschnitt des Diffusionsgefäßes.

Versuche sind ausgeführt mit Luft, Sauerstoff und Stickstoff, und zwar in reinem Wasser und verschieden konzentrierten Kochsalzlösungen; bei reinem Wasser und verdünnten Lösungen folgen die Diffusionsgeschwindigkeiten nicht dem Biot-Fourierschen Gesetz, weil durch das Sinken der an Gas zuerst gesättigten und dadurch spezifisch schwereren oberen Schichten Strömungen entstehen; die Diffusionsgeschwindigkeiten sind dabei größer als die Theorie erwarten läßt. Erst von einer Konzentration von 20 Vol. gesättigter Kochsalzlösung + 80 Vol. Wasser tritt regelmäßiges Verhalten ein; dann gilt auch das Biot-Fouriersche Gesetz. In den untersuchten Fällen nehmen die Diffusionskoeffizienten mit zunehmender NaCl-Konzentration

sowie mit sinkender Temperatur ab. Der Barometerstand hat geringen Einfluß. Einige Werte des Verf. seien angeführt. Der Diffusionskoeffizient von Luft in Kochsalzlösung, deren spez. Gew. 1,079 beträgt, ist bei 16,6° $14,77 \times 10^{-6}$ cm²/Sek., der des Sauerstoffs in der gleichen Lösung bei 16,71° $10,57 \times 10^{-6}$ und der des Stickstoffs bei 21,76° $19,27 \times 10^{-6}$. Mit Messungen von Hüfner ist gute Übereinstimmung. G. J.

---

14. ***A. Guillemin.*** *Über Osmose* (C. R. 138, S. 38—40. 1904). — Der Verf. hält die gewöhnliche Art der Definition des osmotischen Gleichgewichtes mit Hilfe der Gleichheit der Dampfdrucke für ungenügend und glaubt unter Einführung des Begriffes der Ausdehnungsspannung (Tendenz einer Flüssigkeit, Dampf auszusenden) zu klareren Vorstellungen zu gelangen. So gibt er dann als Gleichgewichtsbedingung:

„Osmotisches Gleichgewicht besteht dann, wenn die Ausdehnungsspannung auf beiden Seiten einer halbdurchlässigen Wand dieselbe ist.“ G. J.

---

15. ***S. Nakamura.*** *Über die Diffusion von Flüssigkeiten* (Japan. J. (8) 19, S. 1—21. 1903). — Die Messungen sind nach einer neuen optischen Methode ausgeführt; bei derselben läßt sich der von Stefan gegen andere optische Messanordnungen wegen der Inhomogenität der Flüssigkeiten erhobene Einwand nicht machen. Das Diffusionsgefäß ist unmittelbar an einem Glasprisma angebracht und der Fortschritt der Diffusion wird durch Messung des kritischen Winkels der totalen Reflexion in verschiedenen Höhen bestimmt. Die Methode läßt sich auch zur Demonstration der Diffusion als Vorlesungsversuch verwenden. In das Diffusionsgefäß wird unten destilliertes Wasser eingefüllt und darüber vorsichtig die Salzlösung geschichtet. Der Verf. arbeitet mit Chlornatrium und Zinksulfat in verschiedenen Konzentrationen. Es wird gefunden, daß in allen Fällen das Ficksche Gesetz ziemlich gut erfüllt ist und ferner, daß der Diffusionskoeffizient unabhängig von der Konzentration ist; das letztere steht im Widerspruch zu den Resultaten anderer Forscher. Die ermittelten Werte sind für Chlornatrium bei 10,3° $k = 0,84$ (cm² / Tage) und für Zinksulfat bei 11,0° $k = 0,21$ (cm² / Tage). G. J.

---

16. ***F. Rinne.*** *Richtungsverschiedenheiten bezüglich der Löslichkeit von Gipsblättchen* (CBl. f. Min. 1904, S. 116—120). — Aus $^1/_4$—$^1/_2$ mm dicken, in bestimmter Richtung geschnittenen Gipsblättchen stellt man sich eine kreisrunde Scheibe mit einem Durchmesser von etwa 5 cm her. Setzt man dieselbe dem Angriff von schwach mit Salzsäure angesäuertem Wasser aus, so erfolgt die Auflösung sowohl von den ebenen Flächen wie auch vom Rande aus, jedoch in beiden Fällen ungleichmäßig. Nach einigen Stunden ist die kreisrunde Begrenzung verschwunden und zu einer zunächst elliptisch erscheinenden Form geworden, die tatsächlich aus zwei Kreissegmenten und zwei elliptischen Teilen besteht.

Der Verf. gibt folgende Zusammenfassung der Tatsachen: „Klinopinakoidale Gipsplatten sind in radialer Richtung gleichmäßig, und zwar recht schwer löslich innerhalb eines im stumpfen Winkel der Achsen *a* und *c* gelegenen Bezirkes, der von den Neigungslinien von 47° bis 75° zu Achse *c* begrenzt wird. An dies Feld auffallend schwerer Löslichkeit schließen sich seitlich, deutlich abgegrenzt, Felder leichterer und mit der Richtung wechselnder Auflösbarkeit an, deren Linie maximaler Löslichkeit senkrecht auf der (61° zur Achse *c* geneigten) Mittellinie des Feldes schwerer Auflösung steht.“ G. J.

---

17. ***G. A. Hulett.*** *Löslichkeit und Korngröße. Erwiderung an Hrn. Prof. F. Kohlrausch* (ZS. f. phys. Chem. 47, S. 357—367. 1904). — Der Verf. ist der Ansicht, daß Kohlrausch (ZS. f. phys. Chem. 44, S. 199. 1903; Beibl. 27, S. 1104) überhaupt das Vorhandensein einer Beziehung zwischen Löslichkeit und Korngröße des Bodenkörpers bezweifelt. Deshalb kommt der Verf. nochmals auf seine früheren Messungen zurück, erörtert den Begriff der „normal gesättigten Lösungen“ (vgl. Beibl. 27, S. 1103) und zeigt, wie z. B. beim Gips zwischen diesen und den Lösungen, welche mit fein gepulverter Substanz im Gleichgewicht sind, Löslichkeitsunterschiede bis zu 20 Proz. auftreten. Auch neu angestellte Versuche bestätigen die früheren Resultate. Die Werte von Kohlrausch stimmen außer in der Nähe von 0° mit den Messungen Huletts an normal gesättigten Lösungen überein; wenn Kohlrausch bei gepulvertem Bodenkörper keine

größeren Löslichkeiten erhält, so liegt es wohl daran, daß er durch langes Auswaschen und Dekantieren des Bodenkörpers die kleinsten Teilchen bereits entfernt hat. Sorgfältige Neubestimmungen der normalen Löslichkeit bei 0° geben beim Gips die Leitfähigkeit $\lambda_0 = 0{,}001\,030$, während danach der Wert von Kohlrausch 5 Proz. höher liegt.

Wenn Kohlrausch auch beim Baryumsulfat keinen Unterschied der Löslichkeit mit der Korngröße findet, so liegt es wohl an ähnlichen Gründen wie beim Gips. G. J.

---

18. ***F. Kohlrausch.*** *Bemerkung zu einer Abhandlung des Hrn. G. A. Hulett* (ZS. f. phys. Chem. 47, S. 625—626. 1904). — Der Verf. betont, daß Hulett (ZS. f. phys. Chem. 47, S. 357. 1904) seine Äußerungen völlig falsch deute, wenn er sagt, daß Kohlrausch eine Beziehung zwischen Löslichkeit und Korngröße bezweifle. Der betreffende Satz von Kohlrausch lautet: „Ebenso konnte die interessante Frage nach einer Beeinflussung schwacher Löslichkeiten durch die Größe und Form der Teilchen, worüber mir keine positiven Erfahrungen vorliegen, hier nicht berücksichtigt werden."

Dazu kommt noch, daß Kohlrausch seine Löslichkeitsbestimmungen vor den ersten Untersuchungen über die Korngröße angestellt hat. Was die Verhältnisse beim Baryumsulfat betrifft, so scheint die Ansicht Huletts, daß die Zahlen von Kohlrausch infolge feinen Kornes zu groß sind, deshalb und richtig zu sein, da dieselben sich nach $2^1/_2$ jährigem Aufbewahren des Präparates unter Wasser nicht geändert haben. G. J.

---

19. ***V. Goldschmidt.*** *Zur Mechanik des Lösungsprozesses* (ZS. f. Krist. 38, S. 656—673. 1904). — Die Betrachtungen des Verf. nehmen ihren Ausgang von den regelmäßigen Formen und Figuren, welche bei der Einwirkung von Säuren auf Calcitkugeln beobachtet wurden; auf Grund sich daran anknüpfender meist rein mechanischer Überlegungen und Anschauungen, die noch weiterer Prüfung unterzogen werden sollen, gelangt der Verf. zu einer rein mechanischen Erklärung des gesamten Lösungsprozesses. G. J.

---

20. ***R. Wegscheider.*** *Über die Größe der Kristallmoleküle* (Boltzmann-Festschrift, S. 367—372. 1904). — Die bisherigen Löslichkeitsuntersuchungen an Mischkristallen haben in den meisten Fällen *keine* einfache Beziehung zwischen den Konzentrationen x und c des einen Bestandteils (X) im Mischkristall (der „festen Lösung") und der flüssigen Lösung ergeben, d. h. es ist weder c/x, noch das Verhältnis irgend einer ganzzahligen (n^{ten}) Potenz von c zu x konstant, wie es sein müßte, wenn die Molekulargröße von X im Mischkristall derjenigen in der (flüssigen) Lösung oder deren n-fachem gleich wäre. Um dieses Verhalten unter Beibehaltung der Voraussetzung, daß die Mischkristalle feste Lösungen sind, zu erklären, nimmt der Verf. an, ein Mischkristall von zwei isomorphen Bestandteilen, deren Moleküle in Lösung X und Y sind, bestehe aus zusammengesetzten Kristallmolekülen

$$X_n, X_{n-1}Y, \ldots X_\alpha Y_{n-\alpha}, \ldots X Y_{n-1}, Y_n,$$

zwischen denen sich Gleichgewichte einstellen. Die mathematische Entwickelung der hierauf gegründeten Theorie und der Nachweis ihrer Übereinstimmung mit den Beobachtungen soll an anderer Stelle gegeben werden. F. P.

---

21. ***L. Milch.*** *Über homogene Deformation von Quarz und Piëzokristallisation* (CBl. f. Min. 1904, S. 181—190). — Der Verf. polemisiert gegen die von E. Weinschenk ausgesprochene Ansicht, daß der Quarz in Gesteinen durch Druck oder Zug nicht (dauernd) deformiert, sondern nur zertrümmert werden könne. Als Beweis für die Deformierbarkeit des Quarzes durch hohen Druck beschreibt er ein Vorkommen aus einem Sedimentgestein der Alpen, wo die sonst für die anscheinende Deformation von Quarzkörnern angeführten Vorgänge bei der Erstarrung ausgeschlossen sind. Im Anschluß hieran bekämpft der Verf. überhaupt die Hypothese der „Piëzokristallisation", d. h. des Einflusses hohen Druckes auf die Kristallausscheidung aus dem Schmelzfluß, und befürwortet die Ansicht von der „Dynamometamorphose", d. h. der nachträglichen Umwandlung der Gesteine durch Druck oder Schiebung. F. P.

G. W. A. Kahlbaum. *Über die Veränderlichkeit des spezifischen Gewichtes. 1. Die Änderung des spezifischen Gewichtes beim Drahtziehen* (Drudes Ann. 14, S. 578—589. 1904).

P. de Heen. *Eine Interpretation des Ionenmechanismus* (Bull. de Belg. 1904, S. 257—265).

P. de Heen. *Der gyrostatische Mechanismus der Materie in ihren verschiedenen Zuständen und der Entwickelungszyklus des Universums* (Bull. de Belg. 1904, S. 265—285).

P. de Heen. *Neue Vorstellung von dem Atome der Chemie* (Bull. de Belg. 1904, S. 285—290).

Everett. *Über Normalhäufung, wie sie mit Osborne Reynolds' Theorie des Universums verbunden ist* (Phil. Mag. (8) 48, S. 30—38. 1904).

J. Schroeder. *Aufgaben und Ziele der analytischen Chemie* (Probevorlesung. Gießen 1904).

J. Schroeder. *Chemisches und physikalisch-chemisches Verhalten des Pyridins und von Metallsalzen zu und in Pyridin* (Habilitationsschr. Gießen 1904).

L. Francesconi und N. Sciacca. *Die Reaktion zwischen Stickstoffdioxyd und dem Sauerstoff bei tiefen Temperaturen* (Gazz. chim. 34, S. 447—458. 1904).

Smits. *Über das Verhalten der Löslichkeitskurve in der Nachbarschaft der kritischen Temperatur binärer Gemische* (Arch. Neérl. (2) 9, S. 251—278. 1904).

H. Moissan und A. Rigaut. *Über die Verwendung des Calciums bei der Darstellung des Argons* (Ann. chim. phys. 8, S. 433—440. 1904).

Optik.

22. **H. Chipart.** *La théorie gyrostatique de la lumière* (192 S. Paris, Gauthier-Villars, 1904). — In dieser umfangreichen Arbeit wird die Theorie des Lichtes für durchsichtige Medien auf Grund der von Lord Kelvin eingeführten (und durch ein aus Gyrostaten gebildetes mechanisches Modell erläuterten) Annahme entwickelt, daß der Äther ein inneres Potential besitze, welches nicht von den Deformationen, sondern nur von den *Drehungen* der Volumelemente abhängt. Ein solches Potential führt ohne weiteres auf die Transversalität der Schwingungen und erfüllt zugleich die Bedingung der Stabilität, ferner ist

es mit der Kontinuität der Drucke vereinbar; somit vermeidet die „gyrostatische“ Theorie die hauptsächlichsten gegen die elastischen Lichttheorien erhobenen Einwände.

Führt man in erster Annäherung das Potential als quadratische Funktion der Rotationen ein, so werden die Differentialgleichungen mit denen der Maxwellschen elektromagnetischen Theorie identisch, und man erhält die Fresnelschen Gesetze der Doppelbrechung ohne Dispersion. Das zweite Glied des Potentials, welches bilinear in den Rotationen und deren ersten Ableitungen nach den Koordinaten ist, gibt die Erscheinungen des natürlichen Drehungsvermögens. Das nächste Glied des Potentials — eine quadratische Funktion der ersten Differentialquotienten der Rotationen —, sowie die weiteren, die deren höhere Differentialquotienten nach den Koordinaten enthalten, bedingen die (normale) Dispersion, zugleich aber, wenn ihnen die allgemeinste mit der Symmetrie vereinbare Form beigelegt wird, Abweichungen von den Fresnelschen Gesetzen der Lichtfortpflanzung; so würden z. B. reguläre Kristalle parallel den 3- und 4zähligen Symmetrieachsen verschiedene Brechungsindizes und in allen anderen Richtungen Doppelbrechung zeigen. Auch würden gewisse Glieder der Dispersion durch das Vorhandensein von Drehungsvermögen mit bedingt sein. Die anomale Dispersion und Absorption werden von dem Ansatz des Verf. nicht mit umfaßt.

Was die Gliederung des Inhaltes betrifft, so enthält Kap. I die nötigen Grundlagen aus der Symmetrielehre der Kristalle, der Vektoranalysis und der Mechanik der Kontinua; in Kap. II werden die Gesetze der Fortpflanzung ebener Wellen auf analytischem und geometrischem Wege abgeleitet; in Kap. III aus dem Prinzip der kontinnierlichen Übergangsschicht die Grenzbedingungen für eine Trennungsebene zweier Medien und die Gesetze der Reflexion und Brechung gewonnen, wobei sich eine Verallgemeinerung des Mac Cullaghschen Satzes von der uniradialen Brechung ergibt; in Kap. IV wird die allgemeine, auch die Deformationen enthaltende Form des Potentials diskutiert und gezeigt, daß die Bedingungen der Transversalität der Schwingungen und der Stabilität notwendig auf das gyrostatische Potential zurückführen; das V. Kapitel endlich enthält eine allgemeine Betrachtung über die Darstellung

der physikalischen Eigenschaften der Kristalle mit Hilfe invarianter Oberflächen, mit Anwendungen auf Elastizität, elektrisches und magnetisches Verhalten, Pyro- und Piëzoelektrizität, magnetisches Drehungsvermögen, piëzooptisches Verhalten, Kerrsches Phänomen, Härte etc. Auf die Einzelheiten dieser Ausführungen kann hier nicht näher eingegangen werden, es seien nur die Ergebnisse hervorgehoben, zu denen der Verf. bezüglich der Lichtfortpflanzung in Kristallen mit *natürlichem Drehungsvermögen* gelangt. Die Fortpflanzungsgeschwindigkeit V und das Achsenverhältnis b/a der Schwingungsellipsen bestimmen sich danach durch die Gleichungen:

$$(V^2 - V_1^2)(V^2 - V_2^2) = \left(\frac{2\pi}{\lambda}\right)^2 k^2,$$

$$\left(\frac{b}{a}\right)^2 = \frac{V^2 - V_1^2}{V^2 - V_2^2},$$

wo V_1, V_2 die Fortpflanzungsgeschwindigkeiten für dieselbe Richtung bei verschwindendem Drehungsvermögen bezeichnen, λ die Wellenlänge und k eine quadratische Funktion der Richtungskosinus der Wellennormale ist. Der Einfluß des Drehungsvermögens wird demgemäß durch eine Fläche zweiten Grades $k(x, y, z) = 1$ charakterisiert. Die quadratische Funktion k muß die Eigenschaft besitzen, bei einer Koordinatensubstitution, die einem inversen Symmetrieelement (Zentrum, Symmetrieebene oder Spiegeldrehungsachse) entspricht, ihr Vorzeichen umzukehren. Die Existenz eines Symmetriezentrums schließt daher das Drehungsvermögen aus, diejenige einer Symmetrieebene oder 4-zähligen Spiegelachse aber nicht, sondern diese lassen ein Drehungsvermögen zu, dessen charakteristische Fläche $k = 1$ ein gleichseitig-hyperbolischer Zylinder ist, und dessen Sinn also für gewisse Richtungen ein rechter, für andere ein linker ist. Zu den 11 „enantiomorphen“ Gruppen, auf die man sonst das Drehungsvermögen beschränkt glaubte, kommen demnach noch die hemiëdrische des monoklinen, die hemimorphe des rhombischen Systems und die beiden tetragonalen Gruppen mit Spiegeldrehungsachse hinzu; letztere würden jedoch in der Richtung dieser Achse kein Drehungsvermögen besitzen. Diese Resultate stimmen im wesentlichen mit denjenigen überein, welche schon 1882 von W. Gibbs und neuerdings von Voigt auf anderem Wege abgeleitet worden sind.

Zur Berechnung des Drehungsvermögens von *Lösungen* nimmt der Verf. an, daß sich ihr Potential aus dem für alle möglichen Orientierungen gebildeten *Mittelwert* desjenigen der kristallisierten Substanz bestimmt. Es folgt dann der Pasteursche Satz, daß nur in enantiomorphen Formen kristallisierte Körper zirkularpolarisierende Lösungen geben. Zugleich erklärt sich aber die mehrfach beobachtete Tatsache, daß das Drehungsvermögen der Lösungen optisch einachsiger Kristalle nicht aus dem Drehungsvermögen der letzteren parallel der Hauptachse ableitbar ist und sogar entgegengesetztes Vorzeichen haben kann. Für einachsige Kristalle läßt der Verf. übrigens außer dem dem Kristallmolekül eigentümlichen Drehungsvermögen auch noch ein solches zu, welches, analog wie bei einer Reuschschen Glimmersäule, allein durch die (schraubenartige) *Struktur* des Kristalls bedingt wird. Daher behandelt er in einem besonderen Abschnitt (IV. des Kap. II) das Problem des Durchganges eines polarisierten Lichtstrahls durch ein Lamellensystem unter Benutzung der von Poincaré in seiner Théorie math. de la lumière, t. II, Chap. XII, angegebenen geometrischen Methode. Dem Quarz schreibt der Verf. allein diese Art von Drehungsvermögen zu. F. P.

---

23. ***H. Kayser.*** *Temperaturbestimmung strahlender Gase* (Boltzmann-Festschrift S. 38—42. 1904). — In Anknüpfung an die von ihm veranlaßten Versuche Langenbachs (Beibl. 27, S. 940) und in Ausführung einer bereits früher gemachten Bemerkung (Beibl. 28, S. 271) erörtert der Verf. die Umstände, welche für die Möglichkeit einer Temperaturstrahlung der Gase sprechen, die dem Strahlungsgesetz des absolut schwarzen Körpers folgt. Diese Frage wird dann weiter dahin formuliert, ob sich das Intensitätsmaximum innerhalb einer Linienserie mit steigender Temperatur verschiebt und ob diese Verschiebung dem gleichen Gesetze wie für feste Körper folgt. Da zu einer Beantwortung der Frage gegenwärtig noch die experimentellen Daten fehlen, so wird umgekehrt der Weg eingeschlagen, unter Annahme des Wienschen Gesetzes für spezielle Intensitätsverhältnisse zwischen den Linien einer Serie (hier H_α und H_β) die zugehörige Temperatur zu berechnen. Nach dem Wienschen Gesetze ist das Ver-

hältnis der Intensitäten zweier Wellenlängen λ und λ_1 bei der Temperatur T:

$$A = \left(\frac{\lambda_1}{\lambda}\right)^5 e^{\frac{c_2}{T}\left(\frac{1}{\lambda_1} - \frac{1}{\lambda}\right)}$$

somit

$$T = \frac{c_2\left(\frac{1}{\lambda_1} - \frac{1}{\lambda}\right)\lg e}{\lg A - \lg\left(\frac{\lambda_1}{\lambda}\right)^5}.$$

Setzt man für c_2 den von Paschen gegebenen Wert und nimmt man für A die von Langenbach an H_α und H_β gefundenen Zahlen, so ergeben sich Temperaturen von 2200°, 2340° und 2760°, die bekannten Tatsachen auf keinen Fall widersprechen und somit zugunsten der gemachten Annahme gedeutet werden. Eine Prüfung der Frage mit Bolometer und Hochspannungsbatterie erscheint demnach erwünscht. Kn.

---

24. ***W. von Bolton.*** *Über das Leuchten der Ionen* (ZS. f. Elektrochem. 8, S. 767—771. 1903). — Wird ein Kohlenstab in einen Elektrolyten getaucht, so daß Strom bei höchster Stromdichte sofort hindurch geht, so bildet sich um den Stab ein gelb glühender Mantel von Sauerstoffblasen und die Kohle zeigt nach dem Herausnehmen auf der ganzen Oberfläche eine glänzende Politur. Wird eine Kohlen- oder Metallspitze als Kathode in einen Elektrolyten bei 110 Volt Spannung gebracht, so zeigt sich ein kräftiges Leuchten um die Kathode in einer Farbe, die für den angewandten Elektrolyten charakteristisch ist. Auf diese Weise lassen sich die schönsten Spektren der verschiedenen Metallsalze in sehr scharfer Weise erhalten.

In der an diesen auf dem internationalen Kongreß zu Berlin gehaltenen Vortrag anschließenden Diskussion wurde darauf hingewiesen, daß der Titel des Vortrags nicht gerechtfertigt ist, da es sich nicht um einen Ionenprozeß, sondern um die Spektra der Metallsalze handelt. J. B.

---

25. ***L. Décombe.*** *Über eine neue Bestimmung der molekularen Zwischenräume in festen Körpern und Flüssigkeiten* (Arch. de Genève (4) 17, S. 133—138. 1904). — Auf eine sehr sonderbare Weise glaubt der Verf. aus der Länge (sic!)

der kontinuierlichen Spektren, die er im Maximum gleich 15 m annimmt (!), ein Maß für den Abstand zweier Moleküle eines festen Körpers oder einer Flüssigkeit ableiten zu können. Aus der Kette von Hypothesen die hierzu nötig sind, erwähnen wir nur einige. Jedes einzelne Molekül soll ein Linienspektrum aussenden mit durchschnittlich 100 Linien. Nur das Licht der Oberflächenschicht soll wirksam sein. In dieser aber schwingen die Moleküle unter dem variablen Einfluß störender Kräfte; so ist das Linienspektrum eines jeden einzelnen Moleküls ein anderes. Die Superposition gibt das kontinuierliche Spektrum. Mit Hilfe weiterer ähnlicher Annahmen wird schließlich eine plausible Zahl für den Abstand zweier Moleküle errechnet.

Die Ableitung, die übrigens einem Mißverständnis eines Satzes von Newton entspringt, bedarf wohl keines Kommentars.

Kn.

---

26. ***A. Pflüger.*** *Über den Nachweis Schumannscher ultravioletter Strahlen (Wellenlänge kleiner als 186 μμ) mittels der Thermosäule* (Physik. ZS. 5, S. 71—72. 1904). — Versuche, den gesamten benutzten Apparat mit Wasserstoff zu füllen und so jenseits $\lambda = 186$ vorzudringen, erwiesen sich als vergeblich (man vgl. Beibl. 28, S. 477). Der Verf. behilft sich daher zunächst ohne dispergierendes Mittel, in dem er den Aluminiumfunken in ein mit Wasserstoff gefülltes und mit einem Flußspatfenster versehenes Gehäuse einschließt und ebenso die Thermosäule in ein evakuiertes Gefäß. Der Raum zwischen den beiden Flußspatplatten kann mit Luft oder Wasserstoff gefüllt werden. Es zeigt sich, daß in allen Fällen die Ausschläge erheblich größer sind, wenn sich Wasserstoff im Zwischenraum befindet. Dies wird auf Rechnung der starken von Schumann nachgewiesenen Linien gesetzt, die jenseits 186 μμ gelegen, nun zur Mitwirkung gelangen.

Gleichzeitig gelingt es dem Verf. durch Verwendung eines rotierenden Unterbrechers von Klingelfuss die Intensität im Funken so zu steigern, daß die Aluminiumlinien bei 186 μμ über 1000 Skalenteile Ausschlag geben.

Kn.

---

27. ***A. Pflüger.*** *Die Absorption von Quarz, Kalkspat, Steinsalz, Flußspat, Glyzerin und Alkohol im äußersten Ultraviolett* (Physik. ZS. 5, S. 215—216. 1904). — Nach der vom

Verf. beschriebenen Methode wurde die Absorption verschiedener für die praktische Optik wichtigen Substanzen in Prozenten der eindringenden Strahlung pro 1 cm durchstrahlter Schichtdicke im äußersten Ultraviolett gemessen. Die Reflexion wurde teils aus dem Brechungsindex berechnet, teils durch Verwendung je zweier Schichtdicken eliminiert und die Korrektion für nichtparallelen Strahlengang angebracht. Der Verf. hat acht Plättchen von vier Fundorten $\perp$ und $\parallel$ der Achse für $\lambda = 186\ \mu\mu$ untersucht. Dichroismus ist bei allen vorhanden aber verschieden stark; auch der absolute Wert der Absorption ist wechselnd; der Verf. hatte ein Quarzprisma von 45°, das nur wenig absorbiert, und das also wie ein Flußspatprisma verwendet werden kann, während andere Quarzpräparate stark absorbierten. Geschmolzener Quarz ist im äußersten Ultraviolett schlecht durchlässig (wahrscheinlich wird beim Schmelzen nicht reines Material verwendet, vielleicht gelangen auch während des Aneinanderschmelzens Spuren stark absorbierender Substanzen hinein). Der untersuchte Flußspat hatte hatte die Absorptionskonstante $A = 20$ Proz., Steinsalz $A = 30$ Proz. für 186 $\mu\mu$; letzteres ist demnach als stark dispergierendes Prisma auch im äußersten Ultraviolett noch gut brauchbar. Kalkspat ist je nach dem Fundort verschieden aber stets wenig durchlässig.

Glyzerin ist unterhalb 220, Äthylalkohol unterhalb 206 $\mu\mu$ praktisch undurchlässig. Kbgr.

---

28. ***J. E. Purvis.*** *Über eine Methode, durch Schätzung den Gehalt an Didymium- und Erbiumoxyden aus dem Absorptionsspektrum ihrer Lösungen zu ermitteln; Anwendung auf andere Lösungen* (Cambridge Proc. 12, S. 202—205. 1903). — In der Abhandlung ist eine Methode beschrieben, wie man den Gehalt an Didymium- und Erbiumoxyden aus dem Absorptionsspektrum ihrer Lösungen ermitteln kann, ohne daß man dieselben durch chemische Methoden von anderen Elementen trennt, mit welchen sie zugleich vorkommen.

Apparat: Die Beobachtung wird mit einem geradsichtigen Spektroskop angestellt; in der Verlängerung der Achse a desselben ist eine zylindrische Röhre B (6 Zoll lang, 1 Zoll Durchmesser), welche die absorbierende Lösung enthält. Als

Lichtquelle dient ein Auerbrenner. Über der oberen Hälfte des Spaltes des Spektroskopes ist ein totalreflektierendes Prisma angebracht, welches ein zweites Lichtbündel, das ursprünglich rechtwinkelig zur Achse α war, ins Spektroskop wirft. Dieses zweite Lichtbündel (ebenfalls von einem Auerbrenner ausgehend) durchsetzt vor dem Auftreffen auf das totalreflektierende Prisma eine Röhre C, welche dieselben Ausmaße hat wie die Röhre B (Achse der Röhre vertikal). Eine Glasröhre X von kleinerem Durchmesser als die Röhre B kann in der Röhre C in vertikaler Richtung verschoben werden, so daß dadurch die Dicke der absorbierenden Schicht variiert werden kann.

Versuchsanordnung: Die vertikale Röhre C enthält ein genau definiertes Volumen eines reinen Salzes (Chlorid) von Didymium oder Erbium von bekannter Konzentration. Die zu untersuchende Lösung wird in die Röhre B gefüllt. Die Glasröhre X wird so lange in vertikaler Richtung verschoben, bis beide Absorptionsspektra identisch erscheinen. Aus der *Gleichheit des Absorptionsbandes* wird auf die *Gleichheit des Gehaltes an absorbierender Substanz in den optisch wirksamen Schichten* der Röhren B und C geschlossen.

Die Konzentration der Lösungen soll nicht stärker oder schwächer sein, als daß die einzelnen Absorptionsstreifen deutlich sichtbar sind.

Folgende Tabelle zeigt die Genauigkeit, mit der man nach dieser Methode den Gehalt an Didymoxyd und Erbiumoxyd ermitteln kann:

Didymoxyd Di_2O_3.		Erbiumoxyd Er_2O_3.	
bestimmt nach obiger Methode	Kontrollbestimmung nach chemischen Methoden	bestimmt nach obiger Methode	Kontrollbestimmung nach chemischen Methoden
0,23157 g	0,2318 g	2,5280 g	2,6117 g
0,12865	0,1268	1,4616	1,4433
0,10800	0,1114	0,7508	0,7873
0,11210	0,1148	0,3818	0,3765
2,35000	2,3481	0,8690	0,8788
1,46500	1,3800	0,2896	0,2856
0,13900	0,1459	0,5800	0,6030
0,09490	0,0939	0,8960	0,9288
0,35510	0,4144	0,4937	0,4975
0,73000	0,7652	0,2237	0,2115
		0,2633	0,2715

K. St.

29. ***J. E. Purvis.*** *Über den Einfluß großer Verdünnung auf die Absorptionsspektra der Lösungen der Chloride und Nitrate von Didym und Erbium* (Cambridge Proc. 12, S. 206 —211. 1903). — In dieser Abhandlung wird der Einfluß der Verdünnung auf die Absorptionsspektra der wässerigen Lösungen von Didymsalzen und Erbiumsalzen behandelt (vgl. Transactions 18, S. 298).

Versuchsanordnung: Untersucht wurden die wässerigen Lösungen der Chloride und Nitrate von Didym und Erbium; die Salze wurden sorgfältig von Gadolinit und Euxenit getrennt, die einzige Verunreinigung rührte her von einer Spur von Yttrium. Die konzentriertesten Lösungen enthielten im Liter Lösungsmittel:

Didymnitrat:	606,3 g	wasserfreies Nitrat
Erbiumnitrat:	785,6 g	
Didymchlorid:	459,7 g	wasserfreies Chlorid
Erbiumchlorid:	609,6 g	

Diese Zahlen stellen dar: bei den Didymsalzen eine Lösung von 1,834 Grammmolekülen im Liter, bei den Erbiumsalzen eine Lösung von 2,213 Grammmolekülen im Liter.

Die Länge der Röhren, in welche die absorbierenden Lösungen gefüllt wurden, betrug: 5 mm, 610 mm, 1224 mm, 3599 mm. Der Durchmesser war immer derselbe.

Die Lösungen wurden, von der Stammlösung ausgehend, so verdünnt, daß alle absorbierenden Schichten (also 5 mm, 610 mm, 1224 mm, 3599 mm) dieselbe Menge an absorbierendem Stoffe enthielten. Dies war der Fall, wenn 1 ccm der Stammlösung verdünnt wurde bez.: 122, 245, 719,8mal.

Die Untersuchung selbst wurde so ausgeführt, daß die einzelnen Absorptionsspektra photographiert und die Bilder miteinander verglichen wurden.

Resultate aus diesen Untersuchungen:

1. Die Absorptionsstreifen von sehr stark konzentrierten, wässerigen Didymchlorid- und Erbiumchloridlösungen werden als solche nicht geändert, wenn die Lösungen sehr verdünnt werden.

2. Die Absorptionsstreifen von sehr stark konzentrierten, wässerigen Didymnitrat- und Erbiumnitratlösungen werden beträchtlich weniger verbreitert, wenn diese Lösungen sehr ver-

dünnt werden. Es ist bemerkenswert, daß eine analoge Erscheinung in dem Spektrum einiger Gase und Dämpfe auftritt, wenn die Dichte des Gases oder Dampfes vermindert wird.

3. Die Absorptionsstreifen von konzentrierten und verdünnten wässerigen Didymchlorid- und Erbiumchloridlösungen sind den Absorptionsstreifen der verdünnten Lösungen der Nitrate dieser Erden sehr ähnlich.

Diese Tatsachen lassen sich durch die Annahme erklären, daß die verschiedenen Elemente, welche die Didym- und Erbiummoleküle zusammensetzen, mit der Salpetersäure und der Chlorwasserstoffsäure nicht die gleichen Komplexgruppen bilden und daß dieselben zerfallen, wenn die konzentrierten Lösungen verdünnt werden. K. St.

---

30. ***R. Hiller.*** *Die Absorptionsstreifen des Blutes und seiner Derivate im Ultraviolett* (8°. 32 S. 5 Taf. Diss. Rostock 1904). — Der erste Abschnitt behandelt die chemische Darstellung der Blutpräparate. Im zweiten Abschnitt ist die physikalische Untersuchungsmethode beschrieben. Als Lichtquelle dient eine Zinkkadmiumfunkenstrecke. Die benutzten Linsen und Prismen sind aus Quarz. Das Quarzprisma besteht aus 2 Halbprismen, das eine aus rechtsdrehendem, das andere aus linksdrehendem Quarze; die brechende Kante ist senkrecht zur optischen Achse; der brechende Winkel ist $32^{0} + 32^{0} = 64^{0}$. Die beiden Halbprismen sind nach Königsberger mit einem Tropfen Glyzerin zusammengekittet. Die Absorptionsgefäße bestanden aus Glas; die in optischer Hinsicht allein in Betracht kommenden Verschlußplatten aber waren planparallele Quarzplatten (senkrecht zur Kristallachse geschnitten).

Die Einstellung des ultrovioletten Spektrums wurde auf der photographischen Einstellscheibe selbst bewirkt, indem deren untere Hälfte aus Metallglas, die obere aus Uranglas bestand.

Zur Aufnahme wurden Schleussnersche Platten auf dünnstem Spiegelglas verwandt. Expositionszeit durchschnittlich 20 Min.; Entwickelung mit Rodinal (Konz. 1:30).

Resultate: 1. Oxyhämoglobin 1 Proz. Erster Streifen zwischen 384—334 $\mu\mu$, zweiter Streifen zwischen 280—257 $\mu\mu$. Bei 250 $\mu\mu$ tritt völlige Auslöschung ein.

2. Hämoglobin 1 Proz. Absorptionsband zwischen 332—278 $\mu\mu$; von 250 $\mu\mu$ an völlige Dunkelheit.

3. Methämoglobin 1 Proz. Absorptionsband zwischen 332—278 $\mu\mu$; von 250 $\mu\mu$ an völlige Dunkelheit.

4. Cyanhämoglobin 1 Proz. Absorptionsstreifen zwischen 384—334 $\mu\mu$, ein zweiter zwischen 306—280 $\mu\mu$ (ein dritter zwischen 280—260?) von 250 $\mu\mu$ findet Auslöschung statt.

5. Kohlenoxydhämoglobin 1 Proz. Ein Absorptionsstreifen zwischen 302—278 $\mu\mu$, ferner von 276—262 $\mu\mu$, von 251 $\mu\mu$ wird alles absorbiert.

6. Hämatin, sauer, zeigt zwischen 390—336 $\mu\mu$ und zwischen 330—280 $\mu\mu$ Absorption, von 243 $\mu\mu$ tritt völlige Auslöschung ein.

7. Hämatin, alkalisch, von 420 $\mu\mu$ völlige Absorption.

8. Hämochromogen, von 420 $\mu\mu$ an völlige Absorption.

9. Hämatoporphyrin, von 420 $\mu\mu$ an völlige Absorption.

10. Nitritmethämoglobin zeigt zwei scharfe Absorptionsbänder zwischen 370—340 $\mu\mu$, ferner zwischen 282—216 $\mu\mu$, von 214 $\mu\mu$ an wird alles absorbiert.

Von besonderer Bedeutung für die *gerichtliche Blutuntersuchung* ist noch, daß das in schwierigen Fällen, d. h. bei Untersuchung sehr alter Blutspuren, meist vorhandene Hämatin sich in saurer Lösung durch Aufnahme seines ultravioletten Spektrums nachweisen läßt. *Das ultraviolette Spektrum des Hämatins in saurer Lösung zeigt 2 Absorptionsstreifen, während die alkalische Lösung des Hämatins das ultraviolette Spektrum von 420 $\mu\mu$ an vollständig absorbiert.* K. St.

---

31. ***R. Magini.*** *Die ultravioletten Strahlen und die stereochemischen Isomeren* (Physik. ZS. 5, S. 69—71. 1904; vgl. auch Rend. R. Acc. dei Linc. 12, S. 297—304. 1903). — In den Untersuchungen von Liveing und Dewar, Soret, Hartley an Absorptionsspektren (farbloser chemischer Verbindungen homologer Körper oder von Serien oder verwandter Verbindungen organischer wie anorganischer Natur) im ultravioletten Spektralfeld bei gewöhnlicher Temperatur werden niemals die Verbindungen des Kohlenstoffes miteinander verglichen, die doch durch eine von den vielfachen Formen der Isomerie aneinander gebunden sind; nur von Pauer, der die Absorptionsspektren der drei Xylene und des Äthylbenzens geprüft hat,

wies nach, daß keine einfache Beziehung zwischen ihnen vorhanden ist.

In vorliegender Arbeit untersucht der Verf. die ultravioletten Spektra der Asparagine, der Weinsäuren, der Malein- und der Fumarsäure daraufhin, ob und bis zu welchem Punkt so feine Unterschiede in der molekularen Struktur imstande sind, auf die Erscheinung der Absorption Einfluß auszuüben. Er verwendete das Rowlandsche Gitter von 3 cm Durchmesser in der (Physik. ZS. 4, S. 613. 1903; vgl. auch Beibl. 27, S. 1087) beschriebenen Weise. Als Strahlenquelle diente eine Bogenlampe, die derart gebaut war, daß man gleichzeitig oder auch rasch hintereinander 3 Bogen erzeugen konnte zwischen den entsprechenden nahe zusammenliegenden Elektroden aus Eisen, aus Kobalt und aus Nickel. Das Absorptionsgefäß zwischen Spalt und Lampe bestand aus einer Platte Spiegelglas mit einem ovalen Fenster, das durch zwei feine Quarzplättchen geschlossen war. Das von Gitter erzeugte Spektrum wurde jedesmal photographiert. Der Verf. kommt zu folgenden Resultaten:

a) Stereochemische Isomere, die in allen Eigenschaften Übereinstimmung zeigen mit Ausnahme einer einzigen Eigentümlichkeit, dem Drehungsvermögen, für das eine Verschiedenheit möglich ist, haben — wenigstens sämtliche geprüfte Verbindungen — eine völlig identische Absorption, die von der Gleichheit der molekularen Dimensionen abhängig ist.

b) Stereochemische Isomere, die eine doppelte Bindung besitzen, die eine Form Cis und eine Form Trans ermöglicht, wie die Malein- und die Fumarsäure, zeigen eine deutlich andersartige Absorption jedoch von derselben Größenordnung, die abhängt von der verschiedenen Konfiguration der betreffenden Moleküle, oder von der verschiedenen Lagerung der Kohlenstoffteilchen. K. U.

---

32. ***R. Magini.*** *Die ultravioletten Absorptionsspektra der Ortho-, Meta- und Para-Isomeren* (Rend. R. Acc. dei Linc. 12, 2. Sem., S. 87—94, 260—267. 1903; Physik. ZS. 5, S. 145—147. 1904). — Untersucht wird, ob bei den Ortho-, Meta- und Para-Isomeren die Lagerung von gleichen Gruppen mit gleichen Bindungen einen direkten und charakteristischen Ein-

fluß auf die Absorptionsspektra der Isomeren ausübt. Die geprüften Isomeren sind 12: Brenzkatechin, Resorzin, Hydrochinon; die Ortho-, Meta- und Para-Oxybenzoesäuren; die Phtal-, Isophtal- und Terephtalsäuren.

Der Verf. zieht folgende Schlüsse:

1. Die geprüften Verbindungen zeigen stets deutliche Streifen, welche nach der Lichtseite des Spektrums zu verschoben werden, wenn an Stelle eines Hydroxyls ein Karboxyl oder eine Amidogruppe eingeschaltet wird.

2. Die Einführung eines zweiten Karboxyls in die Kette scheint die Erhöhung der Absorption und die Verlagerung der Streifen, die durch Einschaltung einer ersten Gruppe bewirkt wurden, völlig aufzuheben.

3. Die untersuchten Isomeren können ihrer zunehmenden Absorption entsprechend, besonders wie sie dieselbe bei sehr hohen Verdünnungen im äußersten Ultraviolett zeigen, stets in der Stufenfolge: *Meta*, *Ortho*, *Para* angeordnet werden.

4. Die *Meta*- und *Ortho*-Isomeren haben zwar verschiedene, aber analoge Absorptionen mit gleichen Maxima und Minima; im Gegensatz hierzu zeigt die *Para*-Isomere kräftige und von den anderen Isomeren unabhängige Absorption.

Diese letzten Schlüsse beweisen, daß die Lagerung der Moleküle bildenden Gruppen einen entscheidenden und charakteristischen Einfluß auf die Absorption der ultravioletten Strahlen hat. Dieser Einfluß, der sich ganz besonders bei Strahlen mit kürzerer Wellenlänge zeigt, lehrt auch, daß die Absorption einer Verbindung kein Phänomen von additiver Natur sein kann, was im Gegensatz steht zu den von Spring für den sichtbaren Teil des Spektrums gewonnenen Resultaten.

Bei den Ortho-, Meta-, Para-Isomeren erreicht man den größten Effekt, wenn die substituierenden Gruppen an entgegengesetzte Kohlenstoffatome des Benzolkernes gefesselt sind, als wenn die Moleküle symmetrisch ist. K. St.

---

33. ***R. Magini.*** ***Einfluß der doppelten chemischen Bindung auf die ultravioletten Absorptionsspektra*** (Rend. R. Acc. dei Linc. 12, 2. Sem., S. 356—363. 1903; Physik. ZS. 5, S. 147—149. 1904). — Die Prüfung der ultravioletten Spektra der Benzolbiderivate führten den Verf. zu der Schlußfolgerung, daß die

Verbindungen dieser Reihe für ultraviolette Strahlen eine Absorption besitzen, deren Größenordnung dieselbe ist, wie die der metallischen Absorptionen. Er stellte die Hypothese auf, daß dieses kräftige Absorptionsvermögen durch die *doppelten Bindungen* hervorgerufen werde. Diese Behauptung findet eine besondere Stütze darin, daß auch die *nicht gesättigten aliphatischen Verbindungen* die ultravioletten Strahlen sehr stark absorbieren (z. B. Allylalkohol, Allylacetat, Maleinsäure, Fumarsäure, welche alle doppelte Bindungen haben). K. St.

---

34. ***Ch. H. Burgess* und *D. L. Chapman*.** *Photochemisch aktives Chlor* (Proc. chem. Soc. 20, S. 52—53. 1904). — Nach Bevan haben ähnliche Gemische von Wasserstoff mit bestrahltem Chlor kürzere Induktionsperiode als solche mit unbestrahltem. Ehe HCl gebildet wird, sollen komplexe Moleküle von Cl und H_2O entstehen. Induzierte Chlorknallgasgemische verlieren ihre Aktivität, wenn man sie mit Wasser, Salzsäure, unterchloriger Säure oder Chlorwasser schüttelt. Die Induktion von mit Wasser geschütteltem Cl oder H-Cl-Gemisch ist verlängert. Wird Cl während der Belichtung mit Wasser geschüttelt, so werden Gas und Flüssigkeit aktiv; wird ein H-Cl-Gemisch bis zur Schwelle bestrahlt und geschüttelt, so ist bei der zweiten Bestrahlung die Induktion kleiner, und bei Wiederholung des Versuchs verschwindet sie ganz. Die Aktivierung ist also auf die Flüssigkeit übergegangen, und es sind Lösungen sowohl von inaktivem wie von aktivem Cl in Wasser möglich. Egl.

---

35. ***J. W. Mellor*.** *Die Vereinigung von Wasserstoff und Chlor. VIII. Der Einfluß der Temperatur auf die Induktionsperiode* (Proc. chem. Soc. 20, S. 53. 1904). — Messungen zwischen 3 und 50° zeigen, daß mit steigender Temperatur die Induktion kürzer wird. Über 38° treten Störungen auf, die, vermutlich vom Wasserdampf herrührend, den Einfluß der steigenden Temperatur überlagern. Egl.

---

36. ***J. W. Mellor*.** *Die Vereinigung von Wasserstoff und Chlor. IX. Weitere Versuche über die Wirkung des Lichtes auf Chlor* (Proc. chem. Soc. 20, S. 53—54. 1904). — Röhren mit feuchtem und trockenem Cl werden zum Teil dem Sonnen-

licht 10 Minuten lang exponiert, z. T. im Dunkeln gehalten und die Gase gleichartig mit H gemischt. Es zeigt sich, daß die größere Wirksamkeit des bestrahlten Chlors eng verknüpft ist mit der Anwesenheit von Feuchtigkeit. Egl.

---

37. **J. Precht.** *Einige Anwendungen der Methode der verzögerten Entwickelung* (ZS. f. wiss. Phot. 1, S. 355—357. 1903). — Die vom Verf. angegebene Methode der verzögerten Entwickelung durch Acetonsulfitzusatz zum Entwickler gestattet bei Landschaften die Aufnahme mit der Sonne selbst im Bild. Bei genügend langer Belichtung kommen die Schattendetails und die höchsten Lichter gleichzeitig gut; nur die Sonne selbst kann solarisiert erscheinen, und ist dann abzudecken. Beim Kopieren auf Entwickelungspapieren und von Diapositiven kann man durch die verlängerte Belichtung alle Einzelheiten des Originals erhalten. Die chemische Helligkeit, beispielsweise der Bogenlampe, läßt sich leicht studieren, ebenso lassen sich Helligkeitsschwankungen registrieren, und endlich ist es möglich durch Aufnahmen von Wechselstrombogenlampen mit bewegter Camera die Öffnungszeiten von Verschlüssen zu ermitteln. Egl.

---

38. **A. Bogojawlensky.** *Über die Einwirkung von einigen Metallen auf eine photographische Platte* (ZS. f. wiss. Phot. 1, S. 384—387. 1904). — In folgender Intensitätsreihe ordnen sich die Metalle bezüglich ihrer schleierverursachenden Wirkung auf die Platte: Mg, Al, Sn, Zn. Papier und selbst Glas lassen die Wirkung durchgehen. Frische Kratzer wirken deutlich bei Mg und Al. Auch die Salze der genannten Metalle sind wirksam; dazu gehört die weiße Nummernfarbe bei Filmpackungen. Fe, Tl, Co, Ni, Cd, Ag, Pt zeigten keine Wirkung. Ähnliches hat wohl früher Russell gefunden, und die Ursache in der Entstehung von H_2O_2 gesehen, aber er hat nicht genügend auf die praktische Bedeutung für Kassettenbau etc. hingewiesen. Egl.

---

39. **Ch. Baskerville.** *Wirkung des ultravioletten Lichtes auf Oxyde seltener Erdmetalle* (Sill. J. 45, S. 465—466. 1904; Chem. News 88, S. 263—264. 1903). — Eine große Anzahl seltener Erden und einige Oxyde wurden mit ultraviolettem Licht

bestrahlt. Bei den Dioxyden des Zirkons und Thors wurde eine Wirkung, die in einem kräftigen Leuchten bestand, wahrgenommen. Das Thordioxyd leuchtete längere Zeit nach. Das Zirkondioxyd wies weder nach der elektrischen noch nach der photographischen Methode Radioaktivität auf. Mineralien, welche diese beiden Oxyde in wechselnden Verhältnissen enthielten, etwa Samarskit, Thorit, Columbit, Monazit, Xenotim etc. wurden nicht leuchtend. H. Kffn.

---

40. *A. Schuster. Eine einfache Erklärung der Talbotschen Streifen* (Phil. Mag. 7, S. 1—8. 1904). — Bekanntlich läßt sich eine genügende Erklärung der Talbotschen Streifen, die, bei Einschieben einer planparallelen Glasplatte vor das Okular eines Spektralapparats von der violetten Seite her, auftreten, nur aus der Beugungstheorie geben; Kirchhoff und Struve haben sie aus dieser entwickelt. Die einfachen nur aus der Interferenztheorie abgeleiteten Betrachtungen erklären wohl die Lage der Minima, nicht aber warum die Streifen nur bei Einschieben von der Seite kürzerer Wellenlängen auftreten. Der Verf. stützt sich auf eine von Lord Rayleigh gegebene Erklärung für die Wirkung eines Gitters auf weißes Licht, wobei dieses als Impuls aufgefaßt wird. Er nimmt zur Erklärung der Talbotschen Streifen an, daß die spektrale Zerlegung durch ein Gitter erfolgt und berechnet daraus in einfacher Weise die günstigste Dicke der planparallelen Glasplatte, welche in den Minima die Lichtintensität gleich 0 macht. Es ergibt sich, daß der Abstand zwischen Maximum und Minimum der Talbotschen Streifen gleich dem Abstand zwischen zentralem Maximum und dem nächsten Minimum (erstem Minimum dritter Ordnung) bei der Beugung durch das betreffende Gitter sein muß. Der Verf. beseitigt dann kurz einen gegen seine Erklärung möglichen Einwand; er schließt ferner, daß dieselbe Betrachtung auch für ein Prisma gelten müsse, falls dieses das normale Spektrum wie ein Gitter gibt, was jedenfalls für einen genügend kleinen Spektralbezirk stets angenommen werden darf. Daran reiht sich eine neue mathematisch einfache, aber physikalisch etwas schwierige Darstellung der Wirkung eines Prismas auf einen Impuls. Kbgr.

---

41. ***C. Barus.*** *Direkte mikrometrische Messung von Nebelteilchen* (Sill. J. (4) 17, S. 160—170. 1904). — Der Verf. will den auf verschiedene Weise indirekt durch Rechnung gefundenen Durchmesser von Nebelteilchen durch direkte mikroskopische Messung kontrollieren. Dazu dient ihm ein Apparat, der im wesentlichen auf einem in der Expansionskammer selbst angebrachten mit Fett überzogenen Objektträger besteht, auf den sich die Nebelteilchen während einer gegebenen Zeit absetzen. Dieser wird dann unter das gleichfalls in der Kammer befindliche Objektiv des Mikroskops gebracht, dessen Okularmikrometer die Teilchen zu messen und zu zählen gestattet.

Die Bestimmung der Durchmesser ergab eine schöne Bestätigung der optischen Methode — Messung des Koronadurchmessers — die gleichzeitig ausgeführt wurde. Die Zählung dagegen gab keine sehr gut stimmenden Resultate, teils wegen der Unregelmäßigkeit der Beobachtungen, teils weil die Berechnung aus dem Durchmesser der Teilchen und der Gesamtfällung größerer Unsicherheit ausgesetzt ist.

Einige Beobachtungen über das optische Verhalten der Teilchen unterm Mikroskop und über Variationen ihrer Größe sind beigefügt; eine eingehendere photographische Studie über den Gegenstand wird in Aussicht gestellt. Bdkr.

---

42. ***C. A. Lobry de Bruyn*** *und* ***L. K. Wolff.*** *Kann durch Anwendung der Tyndallschen optischen Methode die Anwesenheit der Moleküle in Lösungen gezeigt werden?* (Versl. K. Ak. van Wet. 12, S. 778—786. 1904). — Nachdem Spring die Methode gefunden, „optisch-leere“ Flüssigkeiten zu bereiten, hat er die Tyndallsche Methode auch auf kolloidale Lösungen angewandt, und den diffusen Lichtschein zur Entscheidung zwischen „wahren“ und kolloidalen Lösungen vorgeschlagen. Der erste Verf. hat bei einer Diskussion zwischen Stöckl, Vanino und Zsigmondy schon bemerkt, daß die nach physikalischen und chemischen Methoden geschätzte Größe der Teilchen in Kolloiden von der Ordnung der Molekulardimensionen ist, weshalb eine Scheidung vielleicht nicht begründet erscheint.

Bei früheren Versuchen hatte der erste Verf. schon gefunden, daß mit Zinkhydroxyd am schnellsten optisch-leere

Flüssigkeiten erhalten werden. Gemeinschaftlich mit dem zweiten Verf. hat er jetzt eine größere Zahl von Lösungen bereitet und auf innere Lichtreflexe geprüft. Bei anorganischen Salzen, Ureum, Acetamid und einigen Alkoholen wurde kein solcher gefunden; Rohrzucker (Molekulargewicht 342) und Raffinose (504) zeigten aber deutlichen, polarisierten Lichtschein. Bei Lösungen von Phosphormolybdänsäure (3600) in Wasser, Benzoylester von Mannit, Dulcit und Raffinose und Tristearine (800—1300) in Methylalkohol, Chloroform oder Essigester, wobei das Zinkhydroxyd nicht verwendet werden konnte, wurden Vergleichungen gemacht zwischen Lösung und Lösungsmittel; immer gab die erstere den stärkeren Lichtschein. Die Verf. schließen deshalb, daß auch wahre Lösungen von Körpern mit hohem Molekulargewicht Lichtdiffraktion hervorrufen können. Ein Hinweis auf die Rayleighsche Diffraktionstheorie der blauen Himmelsfarbe zeigt, daß von Seiten der Physik die Möglichkeit dieser Diffraktion nicht geleugnet werden wird. van E.

---

43. ***J. Grünwald.*** *Über die Ausbreitung der Wellenbewegungen in optisch-zweiachsigen elastischen Medien* (Boltzmann-Festschrift, S. 518—527. 1904). — Für die Differentialgleichungen, welche für die elastischen Verschiebungen in einem kristallinischen Medium unter Zugrundelegung des Greenschen Potentials gelten, wird zunächst eine allgemeine Lösung für den Fall gegeben, daß von einem gewissen Zeitpunkte an vorgeschriebene äußere Kräfte auf die Volumelemente des Mediums wirken. Diese Formeln (deren Ableitung nicht mitgeteilt wird) werden dann auf den Fall spezialisiert, daß nur in *einem* Volumelement störende Kräfte, und zwar *periodische* von hoher Schwingungszahl, wirken. Unter Benutzung zweier Hilfssätze, von denen auch Kirchhoff in seinen Vorlesungen über Optik (3. Vorl.) Anwendung machte, wird gezeigt, daß von dem Störungszentrum aus dann im allgemeinen drei Wellen sich ausbreiten: eine longitudinale auf Kugelflächen und zwei transversale auf den beiden Schalen Fresnelscher Wellenflächen. Dabei ergibt sich aber das unerwartete Resultat, daß auf der äußeren Schale einer und derselben Fresnelschen Wellenfläche nicht überall dieselbe Schwingungsphase herrscht, sondern

diejenigen Teile der Fläche in der Nähe der Strahlenachsen, deren Gausssches Krümmungsmaß negativ ist, eine Phasenverzögerung von einer Viertelperiode gegen den übrigen Teil der Wellenfläche besitzen. F. P.

---

44. ***H. Hauswaldt.*** *Interferenz-Erscheinungen im polarisierten Lichte. Photographisch aufgenommen. Neue Folge* (31 S. u. 80 Taf. Magdeburg, Hausdruckerei von J. G. Hauswaldt, 1904). — Vor zwei Jahren hat Hr. Hauswaldt eine Serie von 33 Tafeln veröffentlicht, die in vorzüglichen Autotypien nach photographischen Aufnahmen die wichtigsten Interferenzerscheinungen an doppeltbrechenden Kristallplatten im konvergenten Licht darstellten (vgl. Beibl. **26**, S. 789). Diesem kostbaren Werke hat Hr. Hauswaldt jetzt ein zweites, noch umfangreicheres und kostbareres folgen lassen, eine Sammlung von 80 Tafeln, die in gleich vorzüglicher Kupferautotypie, wie die früheren Tafeln, die photographischen Aufnahmen einer Fülle der verschiedenartigsten Interferenzerscheinungen im polarisierten Lichte an natürlichen und künstlichen Kristallen, gekühlten und gepreßten Gläsern, und anderen Präparaten, teils in konvergentem, teils in parallelem Lichte, in monochromatischer oder weißer Beleuchtung oder in spektraler Zerlegung zur Darstellung bringen. Abgesehen von einer Mitteilung von H. Siedentopf über den Strahlengang bei Aufnahmen von Interferenzerscheinungen im parallelen polarisierten Lichte werden Erläuterungen zu den einzelnen Bildern nicht gegeben; der Text beschränkt sich auf kurze, die Bedeutung jedes Bildes charakterisierende Titel. Das Werk ist also ausschließlich ein Illustrationswerk, gewissermaßen die anschauliche Ergänzung zu einem der großen Lehrbücher der physikalischen Kristallographie. Daß die Auswahl der Bilder in diesem Sinne zweckentsprechend getroffen ist, dafür bürgt der Name von Prof. Liebisch, der ebenso wie das erste Werk auch diese Fortsetzung angeregt und den Plan dafür entworfen hat.

Um einen Begriff von der Reichhaltigkeit des dargestellten Materials zu geben, wollen wir wenigstens die Titel der hauptsächlichsten Gruppen von Tafeln anführen:

Tafel 1 u. 2. Abhängigkeit der Interferenzerscheinungen im konvergenten Licht von der Apertur der Kondensoren.
„ 3—7. Grenzkurven der vollständigen Interferenzbilder im konvergenten Licht (d. h. Bilder mit maximaler Apertur, nach einem von H. Siedentopf schon in den Erläuterungen zum 1. Atlas ausgesprochenen Gedanken).
„ 8—9. Abhängigkeit der Hauptkurven gleichen Gangunterschiedes und der Hauptisogyre im konvergenten Licht von der Farbe der Lichtquelle.
„ 10—15. Dispersion der optischen Achsen im Brookit.
„ 16—18. Glimmerkombinationen nach Reusch.
„ 19—21. Glimmerkombinationen nach Nörremberg.
„ 22. Messung von Auslöschungsschiefen.
„ 23. Quarzkeil im parallelen homogenen Licht verschiedener Farbe.
„ 24—32. Spektralanalyse von Interferenzfarben doppeltbrechender Kristallplatten im polarisierten Lichte (teils im prismatischen, teils im Gitterspektrum, mit Na- und Hg-Linien als Orientierungsmarken).
„ 33. Kristallplatten und -keile in Subtraktionslage im parallelen Lichte.
„ 34—37. Inhomogeneïtäten, die im einfarbigen, senkrecht einfallenden polarisierten Lichte hervortreten.
„ 38. Zwillingsbildungen rhombischer und monokliner Kristalle.
„ 39—42. Mikroklin und Albit, Schnitte parallel zu P = (001) zwischen gekreuzten Nicols.
„ 43—46. Quarzplatten, senkrecht zur optischen Achse im polarisierten weißen Lichte.
„ 47—52. Boracit, Leucit, Perowskit, Dünnschliffe zwischen gekreuzten Nicols.
„ 53. Gekreuzte, verschieden orientierte Platten.
„ 54—59. Sphärolithe.
„ 60—66. Platten und Dünnschliffe aus Mischkristallen.
„ 67—71. Schnell gekühlte oder gedrückte Gläser.
„ 72. Doppelbrechung in einfach brechenden Kristallen durch Druck oder Temperaturgefälle.
„ 73. Quarz, zweiachsig durch Druck.
„ 74—75. Gitterspektren von Hg, Na, K, Ba, Ca, Rb, Tl, Al, Ag, Cu und Stahl.
„ 76—77. Absorptionsspektren (mit Flüssigkeitsprisma) von Granat, Didymglas, Parisit, Monazit, Uranglas, Uranit, Chalkolith, Zirkon.
„ 78—80. Absorptionserscheinungen pleochroitischer Kristalle im konvergenten Lichte.

W. K.

E. Grimsehl. *Schülerübungen aus der Optik* (ZS. f. phys. u. chem. Unt. 17, S. 202—208. 1904).

M. Rathenow. *Über eine einfache Art der Zonenfehler-Korrektion* (CZtg. f. Opt. u. Mech. 25, S. 169—170. 1904).

M. Eder und E. Valenta. *Über die Unveränderlichkeit der Wellenlängen in dem Funken- und Bogenspektrum des Zinks* (Astrophys. J. 19, S. 251—263. 1904; Chem. News 89, S. 98. 1904).

E. Waetzmann. *Über die Intensitätsverhältnisse der Spektra von Gasgemischen* (Drudes Ann. 14, S. 772—790. 1904).

H. Kreusler. *Über eine im Sonnenspektrum beobachtete Umkehr der D_3-Linie* (Ber. d. D. Physik. Ges. 2, S. 197—199. 1904).

K. Angström. *Die Strahlung der Hefnerlampe* (Physik. ZS. 5, S. 456—457. 1904).

R. Ed. Liesegang. *Über die optischen Eigenschaften entwickelter Lippmannscher Emulsionen* (Drudes Ann. 14, S. 630—631. 1904).

M. Laue. *Über eine Beugungserscheinung, welche bei den Interferenzen an planparallelen Platten auftritt* (ZS. f. Math. u. Phys. 50, S. 280—287. 1904).

Rinne. *Pleochroismus des grünen Mikroklins* (CBl. f. Min. 1903, S. 450—451).

E. Grimsehl. *Ein Augenmodell* (Natur und Schule 3, S. 316—318. 1904).

C. Chabrié. *Über das Diastoloskop, einen neuen optischen Apparat, bestimmt sehr starke Vergrößerungen zu erhalten und sehr kleine Verschiebungen leuchtender Objekte zu messen* (Ann. chim. et phys. 8, S. 449—464. 1904).

Elektrizitätslehre.

45. *Experimente zur Vervollkommnung der praktischen Einheiten für elektrische Messungen. Bericht eines Komitees, überreicht auf der Zusammenkunft der „British Association" in Southport 1903* (Electrician 51, S. 971—975. 1903). — Es wird mitgeteilt, daß im letzten Jahre F. E. Smith einen Vergleich der folgenden sieben Widerstandseinheiten durchgeführt hat: 1. des absoluten Ohm = 10^9 cm/sec, 2. des internationalen Ohm, 3. der ursprünglichen British Association Einheit, 4. der Einheit des „Board of Trade", 5. der im „National Physical

Laboratory“ gebrauchten Einheit, 6. der Ohmnormale der R. A., 7. der im „National Physical Laboratory“ für das internationale Ohm angefertigten Quecksilberröhren. Durch diesen Vergleich ergab sich, daß die absolute Einheit um 0,009 Proz. kleiner ist als das internationale Ohm, d. h. durch eine Quecksilbersäule von 106,291 cm Länge definiert wird. Weitere Bemerkungen beziehen sich auf kleine Änderungen von Platin–Silbernormalen mit der Zeit und auf die Verwendbarkeit von Platinwiderstandsthermometern zur Messung von Temperaturen bis 1000° C., auch wenn der Draht lange Zeit hindurch in freier Luft erhitzt bleibt. Mc.

---

46. ***R. Gans.*** *Ein Beitrag zur Theorie der Nobilischen Farbenringe* (ZS. f. Math. u. Phys. 49, S. 298—305. 1903). — Es wird die folgende Aufgabe gestellt: Auf einer unendlichen Metallplatte befindet sich Salzlösung von unendlicher Höhe. Aus einer punktförmigen Elektrode in bestimmtem Abstand über der Platte, tritt ein konstant gehaltener Strom aus. Ist der Vorgang stationär geworden, dann ist auf der Platte ein Kreis von bestimmtem Radius vorhanden, in dessen Innern die Polarisation ihren Maximalwert erreicht hat und wo der Strom noch weiterhin ungehindert hindurchtritt. Außerhalb des Kreises jedoch, wo das Maximum der Polarisation nicht erreicht wurde, kann kein Strom in die Elektrodenplatte eintreten. Alle von der punktförmigen Elektrode ausgehenden Stromlinien münden also auf der Platte innerhalb des Kreises. Der Radius des Kreises ist zu suchen.

Durch Parallelstellung des Problems mit einem mathematisch identischen der Elektrostatik gelangt der Verf. zu einer transzendenten Gleichung für die gesuchte Größe. Mc.

---

47. ***F. Schneider.*** *Thermoelektrische Kräfte in einem erwärmten Drahte* (Elektrot. ZS. 25, S. 233—234. 1904). — Der Verf. knüpft an die Versuche von Egg-Sieberg (Elektrot. ZS. 21, S. 619. 1900; Beibl. 24, S. 1010) über thermoelektrische Ströme an. Egg-Sieberg nimmt an, daß die Ursache der Entstehung eines elektrischen Stromes im unsymmetrischen Temperaturgefälle zu beiden Seiten der Erwärmungsstelle liegt. Der Verf. hat zunächst die sämtlichen Versuche mit einer gleichen

Eisendrahtsorte (0,3 mm und 1 mm, Länge 1,5 m) wiederholt; seine Resultate stimmen nur teilweise mit den von Egg-Sieberg gefundenen überein. Insbesondere findet der Verf., daß bei der Berührung eines kalten und eines heißen Eisendrahtes, die im Schließungskreise eines Galvanometers liegen, bei den verschiedensten Eisensorten auch entgegengesetzt gerichtete Ströme entstehen, d. h. der Strom nicht in der Richtung des steileren Temperaturgefälles, sondern entgegengesetzt fließt.

Folgende Versuche sind vom Verf. angestellt: 1. Ein langer und dünner Eisendraht ist zur Hälfte mit Asbestband dick umwickelt und wird beim Eintritt in die Asbesthülle mit einer Gasflamme erhitzt. Der Strom fließt dann nicht in der Richtung des steileren Temperaturgefälles, sondern von der Flamme zum umwundenen Drahtteil. Mit der Zeit nimmt die E.M.K. zu und erreicht, je nach der Größe und Lage der Flamme, in 1 bis 2 Stunden das Maximum, das etwa gleich 0,5 Volt ist. Der Draht ist dabei auf ungefähr 1000° erwärmt. Läßt man den stark brüchig gewordenen Draht langsam erkalten, und erhitzt man ihn dann wieder, so steigt die E.M.K. sofort auf ihren Höchstbetrag. 2. Klemmt man einen Eisendraht zwischen zwei Eisenbacken ein und erhitzt man ihn an der Befestigungsstelle, so fließt der Strom von den erwärmten Teilen zu denen, die durch die Eisenbacken gekühlt werden. 3. Wird ein Eisendraht durch eine Flamme erhitzt und dann auf der einen Seite der Flamme plötzlich durch Anlegen von zwei Eisenbacken gekühlt, so fließt ein Strom von den kühlenden Eisenbacken nach der Erwärmungsstelle. 4. Werden zwei gleichartige Eisendrähte von verschiedener Stärke zusammengedreht, geschweißt oder gedrückt, so fließt während der Erwärmung der Verbindungsstelle ein Strom vom dünnen zum dicken Draht. In den Fällen 1, 3 und 4 fließt der Strom in der Richtung des flacheren Temperaturgefälles. Der Verf. weist darauf hin, daß beim Thermoelement Eisenoxyd—Eisen der Strom vom Eisenoxyd zum Eisen fließt. Durch die Erhitzung wird allmählich sämtliches Eisen an der Erhitzungsstelle oxydiert, und die Asbesthülle, die als Wärmeschutz dienen sollte, gewährt Schutz gegen Verbrennung. Durch die Erhitzung wird der Draht brüchig und sein elektrischer Widerstand steigt sehr an, in einem Falle von 2 Ω auf 100000 Ω.

Im Falle 2 fließt der Strom in der Richtung des steileren Temperaturgefälles; indem nämlich die Eisenbacken den Draht gegen das Verbrennen schützen, fließt der Strom auch hier vom Oxyd zum Eisen. Die Entstehung des Stromes wird also in allen Fällen auf den Kontakt zweier mechanisch oder chemisch verschiedener Körper zurückgeführt. Bewegt man die Flamme längs eines Drahtes, so hat die Entstehung des Stromes ihre Ursache in der Störung der symmetrischen Anordnung der einzelnen Elemente zu beiden Seiten der Flamme; diese Symmetrie ist bei ruhender Flamme vorhanden. Auch bei Neusilber-, Kupfer- und Platindrähten ließ sich eine Abhängigkeit der Potentialdifferenz von der Steilheit der Temperaturgefälle nicht nachweisen, indem stets das Entstehen einer E.M.K. auf chemische Änderungen oder Änderungen der Struktur zurückgeführt wird. J. M.

---

48. **F. Hirschson.** *Über thermoelektrische Kräfte in einem erwärmten Drahte* (Elektrot. ZS. 25, S. 289. 1904). — Die Mitteilung des Verf. nimmt Bezug auf die Untersuchung von F. Schneider über die thermoelektrischen Kräfte in einem erwärmten Drahte (vgl. vorstehendes Referat). Die thermoelektrischen Kräfte entstehen dadurch, daß ein stark erwärmter Leiter an seiner Oberfläche chemische oder physikalische Änderungen erfährt und dann nicht mehr als einfacher Leiter, sondern als ein eigenartig geschaltetes Thermoelement anzusehen ist. Ein Thermoelement entsteht nicht nur, wenn die Verbindungsstelle der beiden den Stromkreis bildenden Leiter erwärmt wird, sondern auch wenn diese Leiter ihrer ganzen Länge nach vom wärmsten bis zum kältesten Punkte metallisch, etwa durch Löten, miteinander verbunden sind. Auf Grund der von Liebenow (Elektrot. ZS. 21, S. 246. 1900) erörterten Theorie, daß jeder ungleichmäßig erwärmte Leiter Sitz einer E.M.K. zwischen den Punkten verschiedener Temperatur ist, verhalten sich die beiden ihrer Länge nach zusammengelöteten Metalle etwa wie zwei Batterien ungleicher Spannung, die gegeneinander geschaltet sind. Die Potentialdifferenz zwischen den Verbindungsstellen der beiden +- und —-Pole hängt dann von dem inneren Widerstande der beiden entgegengeschalteten Hälften ab. Hat z. B. die stärkere der beiden Batterien einen

kleinen inneren Widerstand, die schwächere einen hohen, so ist die Spannungsdifferenz zwischen den Verbindungsstellen nahezu gleich der E.M.K. der stärkeren Batterie. Dasselbe gilt für einen Metallkörper, der aus zwei ihrer ganzen Länge nach aneinander gelöteten Kupfer- und Neusilberdrähten besteht. Wird das erwärmte Ende dieses Metallkörpers mit dem kalten durch einen Kupferdraht verbunden, so ergibt sich ein Thermoelement, das einerseits aus Kupfer, andererseits aus dem beschriebenen Metallkörper besteht. Die Potentialdifferenz zwischen den Enden des Metallkörpers hängt nun von dem Verhältnis der Widerstände der Bestandteile ab. Wird der Neusilberwiderstand durch Vergrößerung des Querschnittes vermindert, so wird die Potentialdifferenz gesteigert. Würde der Widerstand des Neusilberdrahtes immermehr erhöht, so entstände immer mehr ein Thermoelement, dessen Hauptbestandteil Kupfer gegen Kupfer ist und dessen E.M.K. daher nahezu gleich null wird. Bestehen zu beiden Seiten einer Erwärmungsstelle, wie bei den Versuchen von Schneider, nicht gleiche Widerstandsverhältnisse zwischen den inneren Eisenkernen und den diese umgebenden Oxydschichten, so müssen Erscheinungen eintreten, die den vorhin erwähnten entsprechen. J. M.

---

49. *E. v. Schweidler. Über Variationen der lichtelektrischen Empfindlichkeit* (Wien. Ber. **112**, IIa, S. 974—984. 1903; Wien. Anz. 18, S. 223—224. 1903). — Der Verf. untersucht die Erscheinung der „Ermüdung" bez. „Erholung" lichtempfindlicher Elektroden, und zwar an Zink-Amalgam, Zink, Magnesium und Magnalium. Als Lichtquellen dienten diffuses Tageslicht, Magnesiumband und Bogenlicht. Die Messung der Empfindlichkeit geschah durch Beobachtung des Ladungsverlustes an einem mit den belichteten Metallkörpern verbundenen Elektroskop. Er findet, daß die Ermüdung hauptsächlich durch ultraviolettes und kurzwelliges sichtbares Licht hervorgebracht wird, und daß so die Empfindlichkeit gegenüber langwelligem Licht stärker beeinflußt wird als gegenüber kurzwelligem Licht. Die Ermüdung ist unabhängig vom Vorzeichen der Ladung. Der Erholungsprozeß geht auch im Lichte vor sich, superponiert sich dem Ermüdungs-

prozesse und führt unter Umständen zu einem Anwachsen der Empfindlichkeit bei dauernder Belichtung. Der Erholungsprozeß ist am stärksten bei frischen Elektroden; einige Prozesse (Erwärmen etc.) führen zu dauernder Herabsetzung der Empfindlichkeit. S. G.

50. ***Fern. Vauden, Bossche.*** *Untersuchungen über die Leitfähigkeit von Flammen* (Bull. de Belg. 1903, S. 864—887). — Zur Prüfung der Arrheniusschen Ansicht, wonach Salzdämpfe der Alkalien hauptsächlich dadurch leitend werden, daß gleichzeitig vorhandener Wasserdampf eine Dissoziation hervorruft, wird eine mit Kochsalz gefärbte Bunsenleuchtgasflamme mittels zweier Metallsonden, Batterie und Galvanometer (1 Skalenteil = 10^{-7} Amp.) mit und ohne besondere Zufuhr von Wasserdampf auf ihren elektrischen Widerstand untersucht. Es ergab sich kein Unterschied in beiden Fällen. Als ganz trockenes Gas wurde Kohlenoxyd genommen; auch in diesem Falle ergab sich kein Unterschied der Leitfähigkeit gegenüber der Leuchtgasflamme. Es wird daraus geschlossen, daß die Gegenwart von Wasserdampf nicht notwendig ist, um eine Flamme elektrisch leitend zu machen. Ferner wird die unipolare Leitung von Flammen untersucht, die mit Salzen von Na, K, Sr, Ba, Mg, Hg, Zn, Cu, Fe, NH_4, mit einer Beckmannschen Vorrichtung (ZS. f. phy. Chem. 35, S. 443. 1900) und einer besser wirkenden ähnlichen (daselbst 40, S. 472. 1902) gespeist waren. In der Flamme befand sich eine Platinplatte und ein dünner Platindraht, welche die Flammenelektroden in einem Stromkreis mit einer E.M.K. von 1,5 Volt bildeten. War die Platte negative Elektrode, so kam stets ein viel kräftigerer Strom zustande, als wenn der Draht negativ war; die Einführung verschiedener Salze ergab, daß die unipolare Leitung für Salze einwertiger Metalle am größten ist, und von der Art des Metalls, welches im Salz zugegen ist, abhängt; nur Chlorammonium bildet eine Ausnahme. Metalloide scheinen keinen Einfluß auf die unipolare Leitfähigkeit der gespeisten Flamme zu haben, auch die Konzentration spielt bei KJ, NaCl, $SrCl_2$ (Variation normal bis $^1/_{20}$ bez. $^1/_4$ und $^1/_{32}$ normal) keine besondere Rolle. Eine Änderung der Spannung von 1,7—46 Volt ergab nur für zweiwertige

Metalle größere Änderungen, dagegen für einwertige fast keine. Die Leitfähigkeit der Flammen hängt nicht von der Größe der unipolaren Leitfähigkeit ab. Der Verf. glaubt, daß die unipolare Leitfähigkeit nicht allein aus der Verschiedenheit der Geschwindigkeit der positiven und negativen Träger erklärt werden kann, und daß die Leitfähigkeit überhaupt auf Vorgänge an den Elektroden, namentlich der negativen, zurückzuführen ist.

K. T. F.

---

51. ***G. Moreau.*** *Untersuchungen über die Leitfähigkeit der Flammen* (Ann. chim. phys. (7) 30, S. 5—42. 1903). — Ist im wesentlichen eine genauere Wiedergabe der im J. de Phys. (4) 2, S. 558—569. 1903 veröffentlichten und in den Beiblättern bereits referierten Versuche des Verf. Abweichend von dort ist hier eine ziemlich vollständige Übersicht über die Untersuchungen über Flammenleitung gegeben. K. T. F.

---

52. ***H. A. Wilson.*** *Die Entladung von Elektrizität aus heißem Platin* (Proc. Roy. Soc. 72, S. 272—276. 1903). — Ein Draht aus reinem Platin ist ähnlich wie ein Glühlampenfaden samt einem ihn umgebenden Platinzylinder in eine Glasbirne eingeschmolzen und wird elektrisch erhitzt. Aus der Widerstandsänderung wird die Temperaturänderung berechnet, die Abgabe elektrischer Ladung wird mit einem Galvanometer gemessen. Falls der Draht nicht besonders gereinigt worden war, ergab sich stets in verdünnter Luft eine starke Abgabe negativer Elektrizität, welche mit der Zeit abnahm, wenn der Draht längere Zeit auf höherer Temperatur erhalten wurde, aber dann wieder zunahm, wenn er längere Zeit in kaltem Zustande ruhte. Es wird diese Erscheinung auf *Wasserstoff*, der in Platin absorbiert ist, und frei bez. wieder vom Platin aufgenommen wird, bezogen. Auf diesen Wasserstoff wird auch die starke negative Elektrizitätszerstreuung zurückgeführt, die eben tatsächlich nicht in Luft, sondern in dem ausgeschiedenen Wasserstoff stattfände. Sorgfältige Reinigung des Platindrahtes mit Salpetersäure und wiederholtes *Ausglühen im Vakuum* und Einlassen frischer Luft verringert die negative Elektrizitätsabgabe bis auf den *zweihundertfünfzigtausendsten Teil*; in Luft zeigt er nunmehr geringe Zerstreuung. Dieselbe wird auf den Zusammenstoß zwischen den negativen Ionen, welche vom Platin-

drahte austreten und den Luftmolekülen zurückgeführt; bezeichnet n_a die Anzahl der Ionen, welche den Draht verlassen, n_b die Anzahl der Ionen, welche auf den Zylinder auftreffen, V die Potentialdifferenz zwischen Draht und Zylinder, b den Radius des Zylinders, a den Radius des Drahtes, p den Gasdruck, N die Maximalzahl von negativen Ionen, welche ein negatives Ion auf 1 cm Weg bei der Einheit des Druckes erzeugt, und E die Potentialdifferenz, welche ein negatives Ion durchlaufen muß, damit es ein Luftmolekül ionisieren kann, so findet der Verf. im Anschluß an Townsend die Beziehung bestätigt:

$$\log \frac{n_b}{n_a} = \frac{V}{E \log \frac{a}{b}} \left\{ e^{-\frac{NE.p.a}{V} \log \frac{b}{a}} - e^{-\frac{NEp.b}{V} \log \frac{b}{a}} \right\}.$$

Der Einfluß der Temperatur wird durch die Formel wiedergegeben:

$$x = A.\sqrt{T} e^{-\frac{Q}{2T}},$$

wo x die negative Zerstreuung pro Quadratzentimeter, T die absolute Temperatur, Q die Energie in Gramm-Kalorien welche ein Gramm-Molekül Ionen hervorbringt, A eine Konstante bedeutet. Q ergibt sich zu 130000 und ändert sich um weniger als $^1/_{100000}$ pro 1° C.; in kochender Salpetersäure gereinigter Draht ergab $A = 7.10^7$; ein sehr sorgfältig gereinigter Draht $A = 6.10^6$. In Wasserstoff ist die Abgabe negativer Elektrizität erheblich größer als in Luft. Die folgende Tabelle gibt die negative Zerstreuung in Wasserstoff bei 1400° C.:

Negative Zerstreuung in Wasserstoff.

Druck	Strom pro qcm	Q	A
133,0 mm	$1,0 . 10^{-8}$ Amp.	36000	0,1
0,112 „	$1,2 . 10^{-5}$ „	85900	$5,3 . 10^4$
0,0013 „	$2,0 . 10^{-7}$ „	120000	$5,3 . 10^7$
0,0 „	$1,2 . 10^{-10}$ „	131100 in Luft oder Vakuum	$6,9 . 10^7$ wenn gut gereinigt
		155000 in Luft oder Vakuum	$6,0 . 10^6$ wenn besond. gut gereinigt

Die Beobachtungen bestätigen die theoretischen Folgerungen von Richardson (Cambridge Proc. 11, S. 286. 1903; Beibl. 26, S. 801) *nicht*. Die positive Zerstreuung in Luft oder Wasser-

stoff wird auf Ionisation der Gasmoleküle an der Oberfläche des Platindrahtes zurückgeführt, die negative auf die Emission von negativen Ionen durch den im Platin okkludierten Wasserstoff. Luft- und Stickstoff zeigten keine mit dem Galvanometer nachweisbare negative Elektrizitätsabgabe. Reiner Platindraht in vollkommenem Vakuum würde nach dem Verf. weder positive noch negative Elektrizität abgeben. K. T. F.

---

53. *G. Owen. Über die Kondensationskerne (condensation nuclei), welche in Wasserstoff durch Erhitzung eines Platindrahtes erzeugt werden* (Phil. Mag. (4) 6, S. 306—315. 1903). — In Anlehnung an die Versuchsanordnung von C. T. R. Wilson (Phil. Trans. 122, S. 405. 1899) wird ein mit Wasserdampf gesättigtes Volumen plötzlich auf das 1,05- bis 1,40-fache expandiert und untersucht, welchen Einfluß die Gegenwart eines verschieden stark erhitzten Platindrahtes auf die bei verschiedenen Expansionsgraden entstehende Nebelbildung ausübt. Für die *Luft* ergibt sich: ist das Expansionsverhältnis groß, so tritt bereits bei einer Temperatur des Platindrahtes von 160° C. bemerkbare Nebelbildung ein; 300° lassen bereits bei einem Volumverhältnis 1,1 Nebeltröpfchen erkennen, bei 400° liefert schon die geringste Expansion dichte und große Tröpfchen. In reinem, sauerstofffreiem Wasserstoff zeigt sich die Nebelbildung erst bei sehr viel höheren Temperaturen, z. B. bei 600—850° für ein Verhältnis 1,35, für 1100—1250° bei 1,15; die in Wasserstoff erhaltenen Kondensationskerne verschwinden viel rascher als die in Luft und waren 5 Minuten nach der Erwärmung bereits nicht mehr zu sehen. Die Hervorrufung eines elektrostatischen Feldes zwischen dem glühenden Platindraht und dem am Boden befindlichen Wasser (2 bis 120 Volt Potentialdifferenz) änderte nichts an den genannten Resultaten für Luft und Wasserstoff, woraus geschlossen wird, daß die durch einen erhitzten Platindraht erzeugten Kondensate *ungeladen* sind. Es würde dies auf eine Zerstäubung des Platindrahtes hinweisen und in Einklang mit den Versuchen von W. Stewart (Phil. Mag. 68, S. 481. 1899) stehen, der fand, daß ein rotglühender Platindraht in Luft 0,84 Proz. seines Gewichtes in zwei Stunden verlor, während er im Wasserstoff keine Gewichtsabnahme zeigte. Nur würde nach Owen Platin-

draht auch im Wasserstoff, allerdings erst bei ca. 1000° C. zerstäuben, in Luft schon bei 300°. K. T. F.

---

54. *J. Zeleny. Über die von Röntgenstrahlen ausgesetzten Gasen hervorgerufene Elektrisierung* (Physik. ZS. 4, S. 667—675. 1903). — Villari (Physik. ZS. 2, S. 178. 1900; Beibl. 24, S. 1204, 1340, 1342; 25, S. 155, 397) hat die Beobachtung, daß röntgenisierte Luft, welche durch gerade oder spiralförmige Röhren oder Bündel von Metalldrähten hindurchgetrieben wird, diese je nach Umständen, positiv oder negativ lädt, für eine Wirkung der Reibung der Luft an dem Metall erklärt. Demgegenüber stellt der Verf. eine Reihe von Versuchen an, welche sich durch ungleiche Diffusion der positiven und negativen Ionen eines röntgenisierten Gases erklären lassen; da die negativen rascher wandern, so wird das Metall in der Nähe der Eintrittsstelle des Gasstromes sich negativ laden, das Gas selbst wird positiv werden; ist der Weg des Gasstromes genügend lang, und die Geschwindigkeit nicht zu groß, so kann das Metall in der Nähe der Austrittsstelle des Gases ungeladen oder positiv geladen erscheinen. Wird ferner röntgenisierte Luft durch eine auf ihrer Innenfläche mit einer statischen Ladung versehene Ebonitröhre geblasen, so wird diese Ladung schließlich vollständig von den Ionen nach dem zunächst liegenden Leiter größerer Kapazität unter Einfluß des sich bildenden elektrischen Feldes entgegen dem Gasstrom fortgetragen. K. T. F.

---

55. *J. Stark. Die Eigenschaften des Glimmstromes in freier Luft* (Physik. ZS. 4, S. 715—717. 1903). — Unter Hinweis darauf, daß die Gasentladungen bei normalen Drucken dieselben Strukturelemente aufweisen wie bei niedrigen Drucken, wird der Glimmstrom in freier Luft näher besprochen; in der Glimmschicht sind demnach Kathodenstrahlen, die freilich entsprechend dem hohen Druck stark absorbiert werden, vorhanden; die Selbsterwärmung im Glimmstrom wird ähnlich aufgefaßt wie die Erwärmung eines Leiters, von dessen Enden die Zuführungen Wärme abführen. Die Elektrodenspannung (V) kann unter mehrere hundert Volt nicht sinken, auch wenn der Elektrodenabstand (l) klein gemacht wird; von einem bestimmten kleinsten — für verschiedene Gasdrucke verschiedenen —

Elektrodenabstande an soll die Elektrodenspannung konstant bleiben; es sind jedoch direkte Messungen nicht angegeben, welche bei hohem Drucke ein gerades Stück der (V, l)-kurve erwiesen hätten. K. T. F.

56. **F. Neesen.** *Über die Frage der Beeinflussung der Kathodenstrahlen* (Physik. ZS. 4, S. 296. 1903). — Um zu zeigen, daß das Fehlen einer Einwirkung von verschiedenen Kathodenstrahlen aufeinander nicht von einer entgegenwirkenden elektrodynamischen Wirkung abhängt, werden in einer Röhre durch getrennte Entladungen Kathodenstrahlen in entgegengesetzter Richtung in unmittelbarer Nähe aneinander vorbeigeführt, so daß die elektrostatische Wirkung und die elektrodynamische Wirkung sich unterstützen müßten. Es tritt aber auch so keine Wirkung ein. K. T. F.

57. **A. de Hemptinne.** *Studien über den kritischen Druck für die Lumineszenz eines Gases* (Bull. de Belg. No. 8, S. 851—864. 1903). — Enthält Messungen über den kritischen Druck, bei welchem ein Gas am leichtesten zum Leuchten angeregt wird und seine größte Leitfähigkeit besitzt, wenn es mit Teslaströmen leitend gemacht wird und, wie es bei einigen Versuchen geschah, sich in einem starken Magnetfeld befindet. Aus den mit verschiedenen Röhren angestellten Versuchen schließt der Verf. nur im allgemeinen, daß die Lumineszenzerregung von der Bewegung der Gasteilchen abhängt, sowie daß nicht sowohl der Elektrodenabstand als das von den Elektroden begrenzte Gasvolumen für die Lumineszenzerregung besonders maßgebend ist. K. T. F.

58. **E. Thomson.** *Elektrizität bei hohen Drucken* (Science 18, S. 337—338. 1903). — Es wird der Gedanke ausgesprochen, daß geladene elektrische Teilchen, die mit Lichtgeschwindigkeit fliegen, dieselbe Wirkung ausüben würden, wie Röntgenstrahlen und Kathodenstrahlen. Infolge des Strahlungsdruckes wird es als möglich hingestellt, daß Teilchen von der Sonne aus in den Weltraum entgegen der Gravitation der Sonne mit genügend großen Geschwindigkeiten fortgeschleudert werden, um gleiche Durchdringungsfähigkeit zu besitzen, wie Röntgen- und Kathodenstrahlen. K. T. F.

59. ***W. Radeboldt.*** *Über Einwirkung von Röntgenstrahlen auf Flußspat* (30 S. Diss. Rostock 1903). — Winkelmann und Straubel fanden, daß Flußspat eine bedeutende Verstärkung der photographischen Wirkung der Röntgenstrahlen hervorruft und erkannten, daß dies nicht von einer Reflexion, sondern von einer Umwandlung der Strahlen veranlaßt wird. Der Verf. bestätigt dieses Resultat, beweist jedoch, daß die bei der Umwandlung entstehenden Strahlen keineswegs ultraviolette sind, wie sich bei den Versuchen von Winkelmann und Straubel ergab, sondern daß nur solche auftreten, die in dem sichtbaren Spektralgebiet liegen. Die Flußspate verschiedenen Herkommens zeigten Unterschiede in ihrer Wirksamkeit, und nur die wirkungsvollsten, die zum Teil aus Northhumberland, aus dem Sarnthal, aus dem Harz und aus Westmoreland-New Hampshire stammten, zum Teil unbekannten Ursprungs waren, wurden benützt. An den photographischen Aufnahmen wurde eine auffallende Beobachtung gemacht; es erwiesen sich nämlich die Kanten an den Flußspatkristallen als photographisch unwirksam. Diese Erscheinung ist unabhängig von den Röntgenstrahlen und ist vielleicht eine Folge von Totalreflexion im Innern des Kristalls. Sekundäre Röntgenstrahlen und Kathodenstrahlen waren nicht zu bemerken.

H. Kffn.

---

60. ***Ch. Baskerville und G. Kunz.*** *Die in Oxyden seltener Erdmetalle durch Radium-Baryumverbindungen hervorgerufenen Wirkungen, und über die Herstellung permanent leuchtender Präparate durch Mischung dieser Verbindungen mit gepulverten Mineralien* (Sill. J. 45, S. 79—80. 1904). — Die Oxyde folgender seltener Erdmetalle wurden in gepulvertem Zustande mit Radium-Baryumchlorid von der Aktivität 240 gemischt und die Mischung auf die Fähigkeit, im Dunkeln zu leuchten, untersucht. Thor, Zirkon, Titan, Zink, Cer, Lanthan, Yttrium, Ytterbium, Erbium, eine Mischung der letzten drei, Praseodym, Neodym, Gadolinium, Samarium und Uran. Bei keinem war ein Leuchten beobachtbar. Als jedoch Pulver von Chlorophan, Willemit, Zinkoxyd, Zinksulfid oder Kunzit mit dem Radium-Baryumchlorid vermischt wurden, trat gutes Leuchten ein. — Da Zirkon- und Thordioxyd auf ultraviolettes Licht ansprechen, jedoch von diesen beiden nur das letztere radioaktiv ist, und da ferner Uranoxyd Radioaktivität aufweist,

aber auf ultraviolette Strahlen nicht reagiert, so vermuten die Verf., daß Zirkon und Thor einen gemeinsamen Bestandteil enthalten, der verschieden ist von anderen, die noch im Uran vorkommen und an der Radioaktivität dieses letzteren Elementes schuldig sind. Aus ähnlichen Gründen wird beim Willemit und anderen Zinkverbindungen auf die Möglichkeit des Vorhandenseins neuer Substanzen, vielleicht von Elementen, geschlossen.
H. Kffn.

---

61. *H. Becquerel. Über das von gewissen Uransalzen von selbst ausgestrahlte Licht* (C. R. 138, S. 184—187. 1904). — Gewisse Uransalze strahlen kontinuierlich Licht aus mit einer Intensität, die stärker ist, als ihre schwache Radioaktivität voraussehen ließ. Die Salze, die diese Erscheinung am stärksten zeigen, sind diejenigen, deren durch Licht bewirkte Phosphoreszenz die kräftigste ist. Die größte Intensität der Ausstrahlung weist das Kaliumuranylsulfat auf; alte Präparate von Natrium- und Ammoniumuranylsulfat sind beinahe ebenso leuchtend. Kaliumuranylchlorid und Ammoniumuranyloxalat schimmern schwach. Das kristallisierte Urannitrat des Handels leuchtet sehr schön. Andere Produkte wie Phosphate oder Oxyde des Urans, gleichgültig, ob sie im Licht phosphoreszieren oder nicht, ließen ein Leuchten nicht erkennen.

Die fragliche Lichtausstrahlung verhält sich wie eine durch die Radioaktivität des Urans bewirkte Erscheinung. Kristalle von Kaliumuranylsulfat sind nach der Bestrahlung mit einem Lichtbogen oder mit einem Radiumsalz nicht leuchtender als Kristalle, die seit langem im Dunkeln gehalten worden sind. Das Leuchten scheint von einer Phosphoreszenz herzurühren, welche durch die vom Uranmolekül ausgehende Strahlung im Salze selbst erregt wird. Die Intensität des Leuchtens ist für eine spektroskopische Untersuchung zu gering; wird es aber durch Radiumstrahlen verstärkt, so treten die beiden stärksten Banden des Spektrums des Kaliumuranylsulfats auf.

Bei einer photometrischen Schätzung erwies sich das Leuchten dieses Salzes als ungefähr 20000 mal schwächer als das eines Präparats von Radiumchlorid, dessen Aktivität 1 000 000 mal größer ist als die Aktivität des Uransalzes. Die Größe der Leuchteffekte ist also nicht dieselbe wie die der Effekte der äußeren Strahlung auf die Ionisation der Luft. Das Leuchten des

Kaliumuranylsulfats wird durch Annäherung von Radiumchlorid auf etwas über das Doppelte gesteigert. H. Kffn.

---

62. ***H. E. J. G. du Bois.*** *Hysteretische Orientierungserscheinungen* (Versl. K. Ak. van Wet. 12, S. 753—757. 1904). — Anschließend an frühere Untersuchungen (z. B. Beibl. 27, S. 875) über Orientierung magnetisch polarisierter Kreisel in einem homogenen Magnetfelde betrachtet der Verf. jetzt auch die Stabilität der Bewegungen. Bei einem einzigen Kreisel, längs einer Hauptträgheitsachse äquatorial polarisiert und in einem wachsenden Felde parallel der Drehungsachse, wird der maximale Wert $+1$ des Orientierungskosinus m schon bei endlicher Feldstärke erreicht. Bei abnehmender Feldstärke bleibt auch unter dieser Grenze dieselbe Orientierung behalten, bis bei einer gewissen Feldstärke umgekehrten Zeichens die Bewegung labil wird; die Lage dieses Labilitätspunktes wird durch die drei Hauptträgheitsmomente bestimmt. m erreicht jetzt den Wert -1; schließlich ist bei Rückkehr zu einer positiven Feldstärke ein Orientierungskreisprozeß durchlaufen; wird die von der Fläche der Schleife dargestellte Arbeit dissipativ umgesetzt, und bleibt deshalb die kinetische Energie konstant, so kann mit Recht von hysteretischer Orientierung geredet werden. — Betrachtet man statt eines einzelnen jetzt einen Schwarm von Kreiseln, wobei die Energie nach dem Maxwellschen Gesetz verteilt ist, so erhält man qualitativ dieselben Resultate; es läßt sich denken, daß umgekehrt aus der Gestalt der Schleife das Verteilungsgesetz abgeleitet werden könnte. Findet der Kreisprozeß zwischen endlichen Grenzen der Feldstärke statt, so werden die Kreisel mit großer Energie nur umkehrbare Orientierungskurven durchlaufen; dies verursacht eine Scheerung der Schleifen.

Auf die Verwendbarkeit dieser Betrachtungen zur Erklärung der ferromagnetischen-hysteretischen Erscheinungen wird einstweilen nur hingewiesen, da der wirkliche magnekulare Mechanismus viel verwickelter sein dürfte. (Vgl. auch die Abhandlungen desselben Verf. in Drudes Ann. 13, S. 289—324. 1904, sowie 14, S. 209—235. 1904). van E.

---

63. ***P. Weiss.*** *Die Bestimmung der auf die Magnetisierung der Kristalle aufgewendeten Arbeit* (C. R. 138, S. 35—37. 1904). — Die Kenntnis der zur Magnetisierung eines Körpers er-

forderlichen Energie vereinfacht die Untersuchung der Magnetisierung selber. Für die Volumeinheit ist diese Energie

$$E = - \int J_x \, d H_x + J_y \, d H_y + J_z \, d H_z,$$

wenn J und H Magnetisierung und zur Magnetisierung angewandte Feldstärke bedeuten. Es ist dann in der Tat einfach, wenn E bekannt ist:

$$J_x = - \frac{\partial E}{\partial H_x}.$$

In zwei partikulären Fällen läßt sich die Energie experimentell leicht ermitteln, nämlich einmal, wenn man das Feld ohne Richtungsänderung variiert, — dann ist nur die Magnetisierung parallel der Feldrichtung zu ermitteln; — andererseits, wenn man das Drehmoment bestimmt, das durch Drehung des Feldes auf den aufgehängten Körper ausgeübt wird. Die Vereinigung der beiden Methoden gibt den Energieaufwand im allgemeinsten Falle.

Diese Methoden werden angewandt auf einen Kristall, der eine „magnetische Ebene" besitzt, d. h. eine Ebene, zu welcher normal keine (merkliche) Magnetisierung existiert. Der Magnetkies besitzt in dieser Ebene zwei Richtungen, in denen die Magnetisierung mit der Feldrichtung übereinstimmt. Der Verf. hat nach den angedeuteten Methoden die in diesen beiden Richtungen zur Magnetisierung erforderliche Energie bestimmt, und findet die Differenz derselben gleich der zur Drehung aus der einen in die andere Richtung erforderlichen Arbeit, wodurch die Theorie dieser Arbeit eine gute Bestätigung erfährt.

R. H. W.

P. Drude. *Optische Eigenschaften und Elektronentheorie* (Drudes Ann. 14, S. 677—725. 1904).

E. Hagen und H. Rubens. *Über das Emissionsvermögen und die Leitfähigkeit der Legierungen* (Ann. chim. et phys. 8, S. 441—448. 1904).

Levi-Civita. *Über ein elektrostatisches Problem der Kabelkonstruktion* (Rend. R. Acc. dei Linc. 13, S. 375—381. 1904).

W. Gaede. *Polarisation des Voltaeffektes* (Drudes Ann. 14, S. 641—676. 1904).

W. Jäger. *Die Polarisation galvanischer Elemente bei Gegenwart von festem Salz* (Drudes Ann. 14, S. 726—741. 1904).

N. Papalexi. *Ein Dynamometer für schnelle elektrische Schwingungen, Theorie und Versuche* (Drudes Ann. 14, S. 756—771. 1904).

Druck von Metzger & Wittig in Leipzig.

1904. BEIBLÄTTER № 18.
ZU DEN
ANNALEN DER PHYSIK.
BAND 28.

Mechanik.

1. *N. Schiller. Über die Möglichkeit, eine Mechanik der Massen aufzustellen, ohne auf den Begriff der Kraft zurückzugreifen* (Russ. physik. Rundsch. 4, S. 1—9. 1903). — Nach der Ansicht des Verf. besteht „die Aufgabe eines mechanischen Schemas in Definition der Abhängigkeit der Bewegung eines Körpers von der Bewegung anderer. Vorliegende Abhandlung ist ein Versuch, ein mechanisches Schema aufzustellen, ohne von vornherein den Begriff der Kraft einzuführen, d. h. ohne auf die Definition der Kraft zurückzugreifen, welche in den drei Sätzen Newtons liegt". Der Verf. geht von folgenden Betrachtungen aus: „Der Begriff der Materie ist eines der notwendigsten Elemente, aus denen der Begriff des physikalischen Körpers zusammengesetzt ist." „Die Materie ist unserer Vorstellung als gewisse Größe zugänglich und kann auf diese oder jene Weise gemessen und durch eine Zahl ausgedrückt werden. Die gemessene Menge Materie nennen wir bedingungsweise *Masse.*" Weiter heißt es:

„Nehmen wir willkürlich an, daß beliebige Wechselwirkungen zwischen den Teilen des Körpers auf die Verteilung der Materie im Körper keinen Einfluß ausüben. Wenn dann zwischen frei sich bewegenden Teilen der Körper irgendwelche Wechselwirkungen eintreten, so ändern sich die Massen dieser Körper dadurch nicht, obgleich im allgemeinen ihre Bewegung sich ändern muß, da die früheren Geschwindigkeiten nicht den neu hinzutretenden Bedingungen gerecht werden können." Wenn beim Zusammentreffen zweier Körper, die sich in diametral entgegengesetzter Richtung bewegen, eine neu hinzu-

tretende „Bindung" ihre Bewegung zum Stillstand bringt, so kann man annehmen, daß $m : m_1 = v_1 : v$, d. h. unmittelbar, unter Vermeidung des Begriffes der Kraft, von der Bewegung zum Begriff der Masse übergehen. In ähnlicher Weise werden noch einige andere Sätze der elementaren Mechanik interpretiert. Wiefern solche „Bindungen" physische Agentia sind, wenn auch nur idealisierte, die „ohne Einführung des Begriffes der Kraft" real vorstellbar sind, verschweigt der Verf. leider.

Wl. K.

---

2. ***Ch. Lagrange.*** *Die Maschine mit ewiger Bewegung und die Frage des Radiums. — Über die unvergängliche Rotation eines Systems und die unbegrenzte Erzeugung einer nutzbaren Arbeit unter der alleinigen Einwirkung eines festen (Newtonschen) Potentials* (Bull. de Belg. 1903, S. 987—1012). — An einem künstlich ersonnenen Mechanismus glaubt der Verf. mit Hilfe nicht gerade durchsichtiger Rechnungen bewiesen zu haben, daß die Anziehung fester Zentren die wachsende und stets nach demselben Sinne gerichtete Rotation eines materiellen Systems um eine feste Achse vom Ruhezustande aus erzeugen kann. „Dieses Resultat ist nach aller Wahrscheinlichkeit derart, daß es die Vorstellungen über den Aufbau der Körper gründlich umwandeln muß; denn es beweist, daß die Elemente derselben — falls man bei einer Studie aus der analytischen Mechanik diesen Ausdruck gestattet — ein eigenes Leben besitzen können, d. h. einen unvergänglichen dynamischen Zustand, der zugleich ein unauslöschlicher Herd von Energie ist ... Zufolge der mechanischen Eigenschaften, die den Gegenstand dieser Note bilden, könnten alle jene Annahmen (über das Radium), die sicherlich wenig befriedigend sind, durch den einzigen, ganz reinlichen mechanischen Begriff einer unvergänglichen und unbegrenzten Energie ersetzt werden, die dem unzerstörbaren Bau jedes Elementes eigen ist." Lp.

---

3. ***L. Lecornu.*** *Über die Bewegung eines schweren Punktes, der an eine starre Kurve gebunden ist* (Bull. soc. math. 32, S. 50—56. 1904). — Im Anschluß an die Note von Bourlet in Nouv. ann. de math. (4) 3, S. 175—183. 1903 zu dem Akrobatenkunststück looping the loop stellt Lecornu die Frage:

„Welches muß die Gestalt einer in einer Vertikalebene liegenden starren Kurve sein, damit ein diese Kurve durchlaufender Massenpunkt auf sie einen konstanten Druck ausübe?“ Zunächst zeigt sich, daß der Hodograph der Bewegung ein Kegelschnitt ist. Je nachdem der letztere Ellipse, Hyperbel oder Parabel ist, ergeben sich drei verschiedene Formen der Kurvengleichungen, in denen die Koordinaten mit Hilfe der exzentrischen Anomalie ausgedrückt erscheinen. Dem parabolischen Hodographen entspricht eine Unikursalkurve fünfter Ordnung. Am Schlusse werden die drei Gattungen von Kurven in typischer Form abgebildet.

Der Ref. erlaubt sich zu bemerken, daß die betreffende Aufgabe alt ist. Nach den Angaben von Jullien, Problèmes de mécanique rationelle, T. I, wo die Aufgabe in Chap. IV, Sect. II, unter mehreren Fragen ähnlicher Art behandelt ist, hat Johann Bernoulli die Aufgabe gestellt, l'Hôpital sie 1700 gelöst (Mém. Acad. Paris). Die an dieser Stelle mitgeteilte Lösung bringt aber die Aufgabe nur auf Quadraturen, die durch die niederen Transzendenten ausführbar sind, ohne diese Rechnungen zu erledigen. Die eleganten und anschaulichen Ergebnisse von Lecornu scheinen demnach in jener Lösung von vor 200 Jahren nicht gegeben zu sein. Lp.

---

4. ***R. R. Tatnall.*** *Über die Theorie des zusammengesetzten Pendels* (Phys. Rev. 17, S. 460—468. 1903). — Der Verf. vermißt in den Lehrbüchern der Mechanik den folgenden, von ihm neu bewiesenen Satz: „Wenn bei einem zusammengesetzten Pendel ein Teil der Masse, die anfänglich ihren Schwerpunkt in der Rotationsachse hat, stetig abwärts bewegt wird, so geht die Schwingungsdauer durch ein Minimum.“ Dieser Satz befindet sich aber schon bei Euler in der Theoria motus solidorum, C. VII, Probl. 48. In den Problèmes de mécanique rationnelle von Jullien, T. II, S. 134 (1855), woher wir dieses Zitat entnehmen, lautet der Satz: „Wenn man auf der Stange eines Pendels einen Läufer gleiten läßt, indem man ihn immer mehr hebt, so erreicht man schließlich eine solche Höhe, daß bei weiterer Hebung dieselbe Wirkung eintritt, wie bei einer Senkung, d. h. man vergrößert die Schwingungsdauer.“

Wie Tatnall weiter zeigt, erreicht die Schwingungsdauer den kleinsten Wert, wenn der Abstand des Schwerpunktes der beweglichen Masse von der Achse gleich der halben Länge des äquivalenten einfachen Pendels ist. Von diesen Sätzen wird Anwendung auf das Katersche Reversionspendel gemacht. Es gibt *zwei* Lagen des Schwerpunktes der beweglichen Masse, denen gleiche Schwingungsdauern um die beiden Achsen entsprechen, und diese Lagen sind, falls sie reell ausfallen, symmetrisch gegen die Achsen; sie werden „reziprok“ genannt.

Die Daten einer experimentellen Verifikation werden mitgeteilt, und zuletzt wird überhaupt das Verhalten des Reversionspendels mit gleitender beweglicher Masse erörtert.

Lp.

---

5. ***de Sparre.*** *Über die Bewegung der Langgeschosse um ihren Schwerpunkt* (Arkiv för Mat., Astron. och Fys. 1, S. 281—316. 1904). — Nach einer Fußnote der Abhandlung wurde diese Arbeit zuerst 1874 in dem Bulletin de Statistique de l'Isère, dann im Mémorial de l'Artillerie de la Marine veröffentlicht. Im ersten Teile wird der Luftwiderstand gegen das Geschoß unter Vernachlässigung der durch die Rotation erzeugten Wirkungen rein statisch in Rechnung gestellt, bei wirklicher Auswertung der Integrale zumeist als dem Kubus der Geschwindigkeit proportional. Durch eine Reihe von Vereinfachungen werden die Differentialgleichungen in eine Gestalt übergeführt, bei welcher die Integration durch die niederen Transzendenten möglich wird. Hierbei bleibt die Frage nach dem Grade der erreichten Annäherung offen. Als Resultate der Betrachtung werden S. 300 folgende Sätze ausgesprochen:

Die Achse des Geschosses macht mit der Tangente der Flugbahn immer einen sehr kleinen Winkel, und zwar einen um so kleineren, je größer die vorhandene Geschwindigkeit ist. Diese Achse führt um eine mittlere Lage Oszillationen von sehr geringer Amplitude aus; diese Oszillationen selbst sind um so kleiner, je größer die anfängliche Geschwindigkeit ist, und ihre Amplitude hängt nur von der anfänglichen Geschwindigkeit des Geschosses ab und nicht von der gerade vorhandenen. Die mittlere Lage der Achse des Geschosses

befindet sich in einer durch die Tangente gehenden und zur Schießebene senkrechten Ebene, und diese Lage ist rechts oder links von der Schießebene, je nach dem Sinne der Rotation des Geschosses um seine Achse.

Bei der Berücksichtigung des Einflusses der Rotation des Geschosses auf den Luftwiderstand in Gestalt eines zusätzlichen Kräftepaares stellt sich heraus, daß dieser Einfluß vernachlässigt werden kann, falls eine eingehende Konstante klein genug ist. Die zum Vergleiche herangezogenen Schießergebnisse genügen nicht zur Entscheidung hierüber. Zuletzt wird die Kurve untersucht, welche das Ende der Tangente der Bahnlinie auf der Kugel mit dem Radius 1 um den Schwerpunkt des Geschosses als Mittelpunkt beschreibt. Lp.

---

6. *C. Ramsauer. Über den Ricochetschuß* (42 S. m. 5 Taf. Diss. Kiel, 1903). — Um die Vorgänge des Ricochettierens eines Geschosses an der Wasseroberfläche festzustellen, hat der Verf. eine längere Experimentaluntersuchung durchgeführt, deren Ergebnisse in der vorliegenden Inaugural-Dissertation niedergelegt sind.

Geschossen wurde aus einem Gewehre mit glattem, vollständig zylindrischem Laufe vom Kaliber 11 mm mit kugelförmigen Messingkugeln vom Gewichte 5,85 g. Die Pulverladung war so bemessen, daß die mittlere Anfangsgeschwindigkeit 623 m betrug. Das Wasser, von welchem die abgeschossene Kugel zurückprallte, befand sich in einem Kasten aus Tannenholz von der Länge 150 cm, Breite 50 cm, Tiefe 30 cm. Die Messung der Geschwindigkeit geschah nach der Methode von Pouillet (1849). Die Winkel beim Aufschlagen und Abprallen wurden durch Verfolgung der Bahn der Kugel an aufgestellten Schirmen bestimmt. Alle Messungen wurden unter Benutzung der erprobtesten Mittel der Präzisionsmechanik durchgeführt. Wegen der Einzelheiten müssen wir auf die Originalschrift verweisen.

Als Beispiele der gewonnenen Zahlen mögen die folgenden beiden Tabellen dienen, in denen jede Zahl das Mittel aus 10 Einzelmessungen ist:

I (S. 19).		II (S. 23).	
Aufprallwinkel	Abprallwinkel	Winkel	Geschwindigkeit nach Abprallen
1° 1′ 23″	1° 0′ 17″	1° 2′ 13″	608,3
1° 58′ 12″	1° 54′ 17″	2° 0′ 44″	571,5
3° 2′ 55″	2° 51′ 34″	3° 1′ 4″	510,4
4° 0′ 34″	3° 47′ 32″	3° 59′ 2″	425,2
5° 0′ 49″	4° 39′ 12″	5° 0′ 11″	324,0
5° 59′ 40″	5° 38′ 51″	6° 2′ 31″	221,5
6° 40′ 13″	5° 52′ 3″	6° 49′ 27″	67,5

Bei 7° erhob sich die Kugel nicht mehr aus dem Wasser. Für die zweite Tabelle ist die Anfangsgeschwindigkeit 625 m.

Besondere Versuche wurden für die Bahnen der Kugel im Wasser angestellt und trotz der entgegenstehenden großen Schwierigkeiten zu befriedigenden Ergebnissen geführt.

Im zweiten Teile der Arbeit (S. 35—42) ist eine Theorie des Ricochetschusses versucht. Die Ursache wird in den enormen Druckwirkungen zwischen dem schnell bewegten Geschosse und den anfangs ruhenden Wasserteilchen erblickt. Durch genauere Überlegungen gelangt der Verf. zu folgenden Sätzen: 1. Die Kugel erhält beim Durchdringen einer Substanz von allen Seiten her einen senkrecht zu ihrer Bahn gerichteten Druck. 2. An dieser Druckwirkung sind nicht nur die unmittelbar getroffenen Partikelchen beteiligt, sondern eine ganze Zone, die den Schußkanal als ein konaxialer Zylinder umgibt. Der innere Durchmesser dieses Zylinders ist durch das Kaliber der Kugel, der äußere Durchmesser durch die Molekularbeschaffenheit der Substanz und selbstverständlich auch durch die Geschwindigkeit der Kugel bedingt. Aus diesen Sätzen werden dann die sämtlichen Erscheinungen gefolgert. Lp.

---

7. *A. E. H. Love. Die Fortpflanzung einer Wellenbewegung in einem isotropen elastischen Körper* (Proc. Math. Soc. (2) 1, S. 291—344. 1904). — Hauptsächlich von mathematischem Interesse. Es werden partikuläre Integrale der Differentialgleichungen der Elastizitätstheorie aufgestellt, welche einer bestimmten Verteilung von (äußeren) Volumskräften entsprechen. Von besonderem Interesse sind die Fälle, wo diese Kräfte (und Kräftepaare) nur in Räumen von unendlich kleiner Ausdehnung wirksam sind. Man gelangt so zu Integralen der

Differentialgleichungen, in denen man wohlbekannte Typen von Wellenbewegungen erkennt. Ferner ergibt sich eine Verallgemeinerung der von Kirchhoff gegebenen Fassung des Huyghensschen Prinzips. — Aut dieselbe Weise kann auch das Problem behandelt werden, Integrale zu finden, welche bestimmten Anfangsbedingungen entsprechen, wenn die Verschiebung aus dem Gleichgewicht zu Anfang der Zeit nur innerhalb eines endlichen Raumes von null verschieden ist. Daran schließt sich eine Diskussion der Formeln von Poisson, Stokes und Poincaré, in denen die Verschiebung durch ein bestimmtes Integral ausgedrückt wird, das sich über den oben erwähnten endlichen Raum erstreckt. Zum Schlusse werden noch die Einschränkungen untersucht, welche man den Anfangsbedingungen auferlegen muß, damit keine Diskontinuität der Verschiebung, d. h. ein Zerreißen des Materials auftreten kann.

Hl.

---

8. ***Th. W. Richards** und **W. N. Stull**. Eine neue Methode zur Bestimmung der Kompressibilität, angewandt auf Brom, Jod, Chloroform, Bromoform, Kohlenstofftetrachlorid, Phosphor, Wasser und Glas* (J. Amer. chem. soc. 26, S. 399—412. 1904). — Da die früher angewandten Methoden zur Bestimmung der Kompressibilität viele Nachteile haben, so wird eine neue ausgearbeitet. Sie besteht darin, daß die Kompressibilität einer Substanz immer mit der von Quecksilber verglichen wird. Der aus Glas hergestellte Kompressionsapparat wird mit Quecksilber gefüllt und der Druck bestimmt, der bei verschiedenen Mengen Quecksilber nötig ist, um immer bis zu ein und derselben Marke zu komprimieren; die Erreichung dieses Punktes wird durch elektrischen Kontakt angezeigt. Weiter wird dann ein Teil des Quecksilbers im Apparat durch die zu untersuchende Substanz ersetzt und wieder bis zur Marke komprimiert. Feste Körper, welche Quecksilber angreifen, werden mit Wasser umgeben, Flüssigkeiten, die auf Quecksilber einwirken, sind in kleine in der Kälte gefüllte leicht komprimierbare Glasballons eingeschlossen. Zur Ableitung der Kompressionswärme wird im Thermostat gearbeitet. Die angewandten Drucke werden an einem Manometer von Schaeffer und Budenberg gemessen; es wird bis etwa 600 Atm. Druck untersucht. Aus den Versuchen mit Brom und Jod

und aus Vergleich von Bromoform und Chloroform wird qualitativ auf den Wert von Chlor extrapoliert. Als Druckeinheit schlägt der Verf. das „Megabar" vor, d. h. den Druck einer Megadyne pro 1 qcm. Das Megabar beträgt 98,795 Proz. einer Atmosphäre. Folgende Tabelle gibt die Werte für $(\Delta V / V) / \Delta p$ zwischen 100 und 200 Atm. für die untersuchten Substanzen; p ist dabei in „Megabar" ausgedrückt.

Jod	0,000 013	Bromoform	0,000 046 7
Brom	0,000 057 4	Wasser	0,000 044 1
Chlor	0,000 11	Phosphor	0,000 020 8
Kohlenstofftetrachlorid	0,000 088 3	Glas	0,000 002 31
Chloroform	0,000 088 1	Quecksilber	0,000 003 82 (Amagat)

Mit steigendem Druck nimmt die Kompressibilität ab; auch die Wärme, die beim Komprimieren entwickelt wird, wurde annähernd bestimmt. G. J.

---

9. *G. Haffner. Über die innere Reibung von alkoholischen Lösungen* (40 S. Diss. Erlangen 1903). — Es wird nach der Methode von Poiseuille die innere Reibung alkoholischer Lösungen untersucht. Der Verf. gibt seine Resultate wie folgt:

1. Die Verwendung gebogener Kapillaren zur Bestimmung der inneren Reibung ist auch bei relativen Messungen nicht einwandfrei.

2. Es wurde experimentell bestätigt, daß Röhren mit elliptischem Querschnitt dieselben Resultate liefern wie Röhren mit kreisförmigem Querschnitt.

3. Lösungen von Salzen in Alkoholwassergemischen mit wenig Alkohol verhalten sich in bezug auf innere Reibung ähnlich wie die wässerigen Lösungen.

4. Lösungen in absolutem (oder nahezu absolutem) Alkohol zeigen ein anderes Verhalten als wässerige Lösungen.

Im besonderen ergab sich hier:

a) Die innere Reibung von Alkohol wird stets durch Salzzusatz erhöht.

b) Die Formel von Arrhenius ($\eta = A^x$) ist nicht anwendbar, in wenigen Fällen (bei $CaCl_2$ und LiCl) liefert sie nur angenähert richtige Werte; bei den Lösungen von NaJ und KJ besteht nahezu eine lineare Relation zwischen Konzentration und innerer Reibung.

c) Bei den Salzen der I. Sprungschen Gruppe (KCl, KBr, KJ, KNO_3, NH_4Cl, NH_4Br, NH_4NO_3 etc., Salze, deren Lösungen bei tiefer Temperatur schneller als bei hoher ausfließen) nimmt der (die innere Reibung vergrößernde) Einfluß der Konzentration ab mit zunehmender Konzentration und zunehmender Temperatur.

5. Es wurden mehrere Versuche von Mühlenbein nachgeprüft; einige seiner Resultate wurden bestätigt, einige erwiesen sich als ungenau. G. J.

---

10. ***A. Batschinski.*** *Studien zur Kenntnis der Abhängigkeit der Viskosität der flüssigen Körper von der Temperatur und ihrer chemischen Konstitution. II. Abhandlung (deutsch)* (Bull. de la Soc. Imp. des Naturalistes de Moscou **16**, S. 265—287. 1902). — Wie der Verf. in einer früheren Arbeit (Beibl. 25, S. 675 u. 789) nachgewiesen hat, ist bei vielen Flüssigkeiten in einem bestimmten Temperaturintervalle die Funktion $\eta(t + 273)^3$ konstant. In vorliegender Arbeit werden aus dem früher gegebenen Beobachtungsmaterial einige Schlüsse gezogen.

Im allgemeinen weichen hydroxylhaltige Körper von dem „Gesetz des Viskositätsparameters" ab, was auf Veränderung der Assoziation mit der Temperatur zurückgeführt wird. Bei etwa der Hälfte von 143 untersuchten Substanzen ist die Funktion konstant.

Um die Viskositätsänderung mit anderen physikalischen Größen zu verknüpfen, bedient sich der Verf. der Formel von H. Kamerlingh Onnes (Beibl. 5, S. 726)

$$\eta_1 : \eta_2 = \frac{M_1^{1/2}\,\Theta_1^{1/2}}{m_1^{2/3}} : \frac{M_2^{1/2}\,\Theta_2^{1/2}}{m_2^{2/3}}$$

die er, unter Einführung des Viskositätsparameters, folgendermaßen schreibt:

$$\frac{M^{1/2}\,\Theta^{7/2}}{E\,m^{2/3}} = \text{konst.},$$

(Beibl. 25, S. 231), wo M die Molekularmasse, m das wahre Volumen der Moleküle, Θ die kritische Temperatur und E der Viskositätsparameter.

Dieser Ausdruck kann verschiedene Formen annehmen, je nachdem, auf welche Weise das Molekularvolumen m eliminiert wird.

Wenn z. B. statt m die Molekularrefraktion

$$MR = \frac{M(n^2-1)}{d(n^2+2)}$$

eingeführt wird, so ist die Formel

$$\frac{E(MR)^{2/3}}{M^{1/2}\Theta^{7/6}} = \text{konst.} = \text{(im Mittel) } 385 \times 10^{-3}.$$

Nach dieser Formel kann also die kritische Temperatur berechnet werden; die vom Verf. an 27 Stoffen angestellten Berechnungen decken sich verhältnismäßig gut mit den Beobachtungen anderer Forscher.

Bei der experimentellen Bestimmung von Θ und E sind bedeutende Fehler möglich, besonders stark beeinflussen Verunreinigungen das Resultat. Da nun besonders der Fehler bei der Bestimmung von Θ das Resultat beeinflussen muß (denn in die Formel geht Θ mit hoher Potenz ein), so darf es nicht Wunder nehmen, wenn die für verschiedenen Substanzen gefundene Konstante zwischen 32,2 und 46,8 schwankt.

F. D.

W. P. Dreaper. *Notiz über Gravitation und chemische Aktion* (Chem. News 90, S. 53—54. 1904).

F. A. Schulze. *Bemerkung zu meiner Arbeit: Über drehende Schwingungen von dünnen Stäben mit rechteckigem Querschnitt und ihre Verwendung zur Messung der Elastizitätskonstanten* (Drudes Ann. 14, S. 848. 1904).

H. Markowski. *Die innere Reibung von Sauerstoff, Wasserstoff, chemischem und atmosphärischem Stickstoff und ihre Änderung mit der Temperatur* (Drudes Ann. 14, S. 742—755. 1904).

R. Schmidt. *Über die Diffusion von Argon und Helium* (Drudes Ann. 14, S. 801—821. 1904).

Wärmelehre.

11. ***R. Rothe.*** *Über die Herstellung und den Gebrauch der Pentanthermometer* (ZS. f. Instrk. 24, S. 47—53. 1904). — Da die Ausdehnung des Pentans bekannt ist und für zwei verschiedene Proben auf 0,4 Proz. übereinstimmte, lassen sich diese Thermometer durch Gradwertbestimmung und Kalibrierung eichen, selbst wenn dem Verfertiger keine flüssige Luft zur Verfügung steht. — Aus Messungen an Thermometern mit feinerer Teilung ergibt sich, daß das Pentanthermometer bei -190^0 noch eine Genauigkeit von $\pm 0,02^0$ besitzt, falls bei steigender Temperatur beobachtet wird. Fch.

---

12. ***W. A. Tilden.*** *Die spezifische Wärme von Metallen und ihre Beziehung zum Atomgewicht. III.* (Auszug; Proc. Roy. Soc. 73, S. 226. 1904; Chem. News 89, S. 165. 1904). — Über die früheren Teile der Arbeit wurde referiert: Beibl. 24, S. 1103 und 27, S. 527. Die Messungen erfolgten an Tellurverbindungen von Zinn, Nickel und Silber sowie an zwei Silber-Aluminium-Legierungen zwischen etwa -180^0 und $+500^0$ C. Es ergab sich, daß in dem ganzen Temperaturbereich die Molekularwärme der Verbindung nahe übereinstimmt mit der Summe der Atomwärmen ihrer Komponenten, daß sie also nur von der Natur der letzteren und nicht von der bei der Ausdehnung geleisteten Arbeit abhängt. Im Anschluß hieran wird die Beziehung der spezifischen Wärme zum Atomgewicht unter wechselnden Zuständen (fest, flüssig, gasförmig) diskutiert. Fch.

---

13. ***C. Puschl.*** *Über das Gesetz von Dulong und Petit* (Wien. Ber. 112, IIa, S. 1230—1245. 1904). — Da die Atomwärme der Elemente im festen und flüssigen Zustand den Zahlen 12, 6, 3 und 1,5 genähert gleich ist, nimmt der Verf. an, daß dieselben Werte auch für Komplexe gleichartiger oder verschiedenartiger Atome im Molekül gelten müssen und zwar derart, daß nicht nur Atome verschiedener Elemente, sondern auch verschiedene Atome eines und desselben Elementes in einem Molekül mit verschiedenen Atomwärmen, aber mit einem

der oben angeführten vier Werte behaftet sind. Als Beispiel sind folgende Verbindungen durchgerechnet, indem als Atomwärmen die neben den betreffenden Elementen stehenden Werte eingeführt sind:

			$c_{ber.}$	$c_{beob.}$
Borsäure	B	3	0,236	0,237
	O	6		
		3		
		1,5		
Silbernitrat	Ag, N	6	0,141	0,143
	O	6		
		3		
		3		
Schwefelsäure	H, S	6	0,336	0,336
	O	6		
		3		
		3		
		3		
Rohrzucker	H	1,5	0,298	0,301
	C, O	3		
Naphtalin	H	3	0,304	0,314
	C	1,5		
Nitronaphtalin (fest)	C	1,5	0,260	0,264
	O, H, N	3		
Nitronaphtalin (flüssig)	C	1,5	0,364	0,360
	N	6		
	H, O	3		
Benzol	2 C	1,5	0,423	0,436
	4 C, H	3		
Chloral	C	3	0,244	0,250
	H, Cl, O	6		
Chloralhydrat (flüssig)	Cl	12	0,471	0,470
	H, C, O	6		
Chloralhydrat (fest)	1 H, 1 Cl	6	0,200	0,206
	2 H, 2 Cl, 2 O	3		
	C	1,5		
Phosphorchlorür	P	6	0,196	0,198
	Cl	12		
		6		
		3		
Chlorcalciumhydrat	Ca, Cl	12	0,490	0,519 (flüssig)
	H, O	6		
Kryolith	2 Fl	3	0,257	0,252
	4 Fl, Na, Al	6		

Die Übereinstimmung ist eine befriedigende. — Wegen weiterer theoretischen Betrachtungen sei auf das Original verwiesen, d[illegible] diese sich nicht im Auszug wiedergeben lassen. Fch.

14. ***S. Valentiner.*** *Über die Abhängigkeit des Verhältnisses c_p / c_v der spezifischen Wärmen des Stickstoffes vom Druck bei der Temperatur der flüssigen Luft* (Münch. Ber. 33, S. 691—741. 1903). — Über ein im zweiten Knoten unterstütztes Glasrohr wurden beiderseits Glasröhren gasdicht geschoben, in denen die Kundtschen Staubfiguren erzeugt wurden. Während das eine Glasrohr stets auf konstanter Temperatur gehalten wurde, konnte das andere durch flüssige Luft abgekühlt werden. Die Temperatur wurde elektrisch gemessen. Der Druck konnte in den Grenzen 16 cm bis 121 cm Quecksilber geändert werden. Es ergab sich, daß das Verhältnis c_p / c_v bei der Temperatur der flüssigen Luft in erster Annäherung proportional dem Verhältnis des herrschenden Druckes p zu dem der Temperatur entsprechenden Sättigungsdruck s zunimmt, und zwar um etwa 5 Proz. wenn p von 0 bis s ansteigt. Mit großer Wahrscheinlichkeit ist auch bei der Temperatur der flüssigen Luft c_p / c_v für hinreichend niedrige Drucke gleich dem Wert bei Zimmertemperatur und Atmosphärendruck. Ist K und K_1 der Wert von c_p / c_v für niedere bez. Zimmertemperatur, so ergaben sich folgende Beziehungen:

$$\frac{K}{K_1} = 0{,}99625 + 0{,}0556 \frac{p}{s}.$$

Nimmt man $K_1 = 1{,}405$ an so folgt wegen

$$c_p - c_v = \vartheta \left(\frac{\partial p}{\partial \vartheta}\right)_v \cdot \left(\frac{\partial v}{\partial \vartheta}\right)_p,$$

$$c_v = 0{,}1769 + 0{,}000\,322\,p - \frac{0{,}0846}{s}\,p,$$

$$c_p = 0{,}2476 + 0{,}000\,451\,p - \frac{0{,}0846}{s}\,p.$$

Fch.

---

15. ***M. W. Travers.*** *Notiz über die Bildung fester Körper bei tiefen Temperaturen im besonderen über die des festen Wasserstoffs* (Proc. Roy. Soc. 73, S. 181—182. 1904; Chem. News. 79, S. 145—146. 1904; ZS. f. phys. Chem. 49, S. 224—226. 1904; ZS. f. kompr. u. fl. Gase 8, S. 35—36. 1904). — Wenn flüssiger Wasserstoff im Vakuum siedet, wird er nicht erst zähflüssig, sondern geht unmittelbar aus dem leichtflüssigen in den festen Zustand über. Fester Wasserstoff verdampft

ziemlich rasch. Kristalle konnten nicht beobachtet werden, gleichwohl wird wegen der zuerst angeführten Tatsache die Anschauung vertreten, daß fester Wasserstoff ein kristallinischer und nicht ein glasiger (pseudo-solid) Körper sei. Fch.

---

16. ***E. H. Archibald* und *D. Mc Intosh*.** *Die Schmelzpunkte von festem Chloroform, Toluol und Äther* (J. Amer. chem. soc. **26**, S. 304—305. 1904). — Für reine Materialien wurde gefunden, bezogen auf die Wasserstoffskala:

Chloroform	Äther	Toluol
−63,2° C.	−117,6° C.	−97−99° C.

Die beiden ersten Werte sind auf 0,2° bis 0,3° genau.

Feste Kohlensäure und Äther ergab bei normalem Druck −79,5°; im Vakuum einer Wasserstrahlpumpe: −103° C. Fch.

---

17. ***L. Maquenne*.** *Über die Bestimmung von Schmelzpunkten* (Bull. soc. chim. (3) **31**, S. 471—474. 1904). — Die vom Verf. bereits seit 17 Jahren angewandte „Methode des Metallblockes" besteht darin, daß man die Temperatur bestimmt, die ein Metallstück gerade haben muß, damit *sehr* kleine Mengen des daraufgeworfenen zu untersuchenden Körpers *momentan* schmelzen. Besonders wertvoll ist die Methode bei dem Arbeiten mit Stoffen, die sich beim Schmelzen mehr oder weniger rasch zersetzen; sie ergibt hier Werte, die auf einen Grad etwa genau sind. Fch.

---

18. ***T. Estreicher*.** *Über die Schmelzpunkte von Sauerstoff und Stickstoff* (Krak. Anz. Nr. 10, S. 831—844. 1903). — Reiner Sauerstoff schmilzt bei 46° abs. und unter 0,9 mm Hg; reiner Stickstoff hat einen Schmelzdruck von 93,5 ± 0,8 mm atmosphärischer Stickstoff ergab 90,2 mm. Nach der Methode von Ramsay und Young läßt sich die Differenz der Schmelzpunkte von reinem Stickstoff und einem 1,7 Proz. Argon enthaltendem Gemisch mit diesem, d. h. dem „atmosphärischen" Stickstoff zu 0,23° berechnen. Nimmt man Argon im gelösten Zustande als nicht polymerisiert an, so ergibt sich die molekulare Gefrierpunktserniedrigung des Stickstoffs zu 5,39; die Schmelz-

wärme ist aus der van't Hoffschen Formel 14,5 Kal. Die berechneten Zahlen können natürlich nur als Annäherungen gelten. Fch.

---

19. ***S. Popow.*** *Kryoskopische Beobachtungen an den verschiedenen Modifikationen des Schwefels* (J. d. russ. phys.-chem. Ges. 35, S. 642—643. 1903; Chem. CBl. 2, S. 1265—1266. 1903). — Kryoskopische Messungen, angestellt an Lösungen von amorphem, prismatischem und oktaëdrischem Schwefel in Dimethylanilin und Benzol zeigen, daß alle drei allotrope Schwefelarten das gleiche Molekulargewicht haben, und zwar das Molekül aus sechs Atomen besteht. Nur in $^1/_2$ proz. Lösungen erhält man, nach der Meinung des Verf., normale Werte fürs Molekulargewicht, geringere und größere Konzentrationen geben falsche Resultate.

Warum der Verf. nicht, wie wohl allgemein üblich, aus den Molekulargewichten für verschiedene Konzentrationen das Molekulargewicht für unendliche Verdünnung extrapoliert, sondern die für $^1/_2$ proz. Lösungen gefundenen Data vorzieht, ist nicht recht einzusehen. F. D.

---

20. ***P. W. Robertson.*** *Studien über vergleichende Kryoskopie. I.: Die Fettsäuren und ihre Abkömmlinge in Phenol* (J. chem. Soc. 83, S. 1425—1440. 1903). — Das Ergebnis der Untersuchung wird in folgenden Sätzen zusammengefaßt: Die Fettsäuren und ihre Abkömmlinge weisen in schmelzendem Phenol eine mit der Konzentration zunehmende Assoziation auf. Die Assoziation nimmt in der Reihe der Fettsäuren, wenn diese eine gerade Anzahl von Kohlenstoffatomen haben, zuerst bis zu einem Minimum bei der sechsten Säure ab, dann wieder rasch zu. Bei den Abkömmlingen ist von Einfluß sowohl die Natur wie die Stellung der substituierenden Stoffe und die betreffende Säure. Allgemein gilt, daß die Monoderivate die stärkste, die α-disubstituierten eine geringere und die trisubstituierten Verbindungen die kleinste Assoziation aufweisen. Dikarbonsäuren assozieren weit stärker als Monokarbonsäuren; die Substitution in α-Stellung vermindert hier den Assoziationsgrad. α-Hydroxyl- und Isonitroso-Gruppen zeigen eine Zunahme der Assoziation. Bei einzelnen Nitroverbindungen nehmen

die Molekulargewichte im Gegensatz zu allen anderen Stoffen mit der Konzentration ab. Bei den substituierten Essigsäuren besteht eine Beziehung zwischen dem Assoziationsgrad und der Geschwindigkeit der Esterifikation. Fch.

---

21. *A. Fedorow. Kryoskopische Beobachtungen an Oxalsäurelösungen bei Anwesenheit von Neutralsalzen* (J. d. russ. phys.-chem. Ges. 35, S. 643—644. 1903). — In Fällen, wo die Neutralsalze nicht auf die Oxalsäure einwirken, läßt sich eine gewisse Additivität in der molekularen Schmelzpunktserniedrigung verfolgen. Wo aber eine Reaktion vor sich geht, kann die zu erwartende Schmelzpunktserniedrigung nicht nach einer einfachen Mischungsregel berechnet werden. F. D.

---

22. *K. Prytz. Gefriertemperaturen von Lösungen als konstant verbleibende Temperaturen* (ZS. f. phys. Chem. 47, S. 729 —732. 1904). — Ein Vakuumgefäß enthält umgeben von fein geschabtem Eis ein Spiralrohr, durch welches von oben nach unten die Lösung, deren Gefrierpunkt bestimmt werden soll und die durch eine Vorkühlspirale möglichst nahe auf ihren Gefrierpunkt gebracht ist, *langsam* hindurchfließt. An dem unteren Ende des Spiralrohres tritt die Lösung in das Eis aus und ersetzt dort langsam das Schmelzwasser, welches am oberen Rande des Vakuumgefäßes überfließt. Das Thermometer wird in das Spiralrohr an dessen unteres Ende gebracht. Die Temperaturkonstanz ist nach etwa $^1/_4$ Stunde eingetreten. Die Methode ist bis jetzt auf wässerige Salzlösungen (Meerwasser) und auf Benzollösungen angewandt; bei letzteren muß das Spiralrohr natürlich von festem Benzol in passender Konsistenz umgeben sein. — Den Apparat liefert R. Fuess Steglitz-Berlin. Fch.

---

23. *W. Kurbatow. Bestimmung der Wärmekapazität und der latenten Verdampfungswärme des Anilins* (J. d. russ. phys.-chem. Ges. 34, S. 766—787. 1902). — Der Unterschied in den Werten für latente Verdampfungswärme des Anilins bei verschiedenen Autoren (Louginine 104,17, Beibl. 25, S. 799; Marshall 113,9, Beibl. 21, S. 583) erklärt sich nach der Ansicht des Verf. hauptsächlich daraus, daß der geringen Wärmeleit-

fähigkeit des Anilins nicht Rechnung getragen ist. Spezielle Versuche zeigen, daß bei der Versuchsanordnung von Louginine der Temperaturausgleich in dem mit Anilin gefüllten Kölbchen nicht schnell genug vor sich geht. Um diese Fehlerquelle zu eliminieren, sorgt der Verf. bei seinen Versuchen für ein kräftiges Durchmischen: bei Bestimmung der spezifischen Wärme ist im Kölbchen ein Rührer angebracht, bei Bestimmung der latenten Verdampfungswärme besorgt ein durch die 1 m lange Kühlschlange streichender Luftstrom diese Aufgabe. Für die spezifische Wärme wurde $c_{20}^{184} = 0{,}5301$ gefunden, für die Verdampfungswärme bei normalem Druck $\varrho = 109{,}6 \pm 0{,}6$. Bei geringerem Druck ist ϱ größer, so bei

616 mm	ϱ = 112,6	186 mm	ϱ = 117,5
413	114,7	124,5	118,2

Zwischen 110° und 140° geht die Wärmekapazität durch ein Minimum, was der Verf. folgendermaßen erklärt: „Beim Erwärmen wird Energie auf Vermehrung des Wärmeinhaltes der Moleküle und auf ihre Dissoziation verwandt. Bei einer gewissen Temperatur ist der größte Teil der Moleküle dissoziiert, und bei dieser Temperatur wird die gesamte, von außen zugeführte Wärme zur Temperatursteigerung der Flüssigkeit verwandt, woher die spezifische Wärme bedeutend niedriger ist, als im vorigen Fall.“ Daß das Anilin bei höheren Temperaturen wenig assoziiert ist, ergibt sich auch aus der Troutonschen Konstante, die 22,3 beträgt. F. D.

---

24. ***T. Estreicher.*** *Über die Verdampfungswärme von Sauerstoff und Schwefeldioxyd* (Krak. Anz. Nr. 3, S. 183. 1904; ZS. f. kompr. u. fl. Gase 85, S. 17—24. 1904). — Es wurde die Wärmemenge, welche zur Verdampfung eines bekannten Gasvolums nötig war, durch Strom- und Spannungsmessung an einem elektrisch geheizten Draht bestimmt. Die molekulare Verdampfungswärme beträgt im Mittel für Schwefeldioxyd 6157 Kal., für Sauerstoff 1856 Kal., die Abweichungen betragen bei 3 (SO_2) bez. 4 (O) Versuchen vom Mittelwert bis ± 0,2 bez. ± 1,4 Proz. Fch.

---

25. **C. Dieterici.** *Über die thermischen und kalorischen Eigenschaften des Ammoniaks* (S.-A. aus ZS. f. d. ges. Kälte-Industrie 8 S. 1904). — Die spezifischen Volumina des dampfförmigen und flüssigen Ammoniaks wurden nach der von S. Young (Beibl. 15, S. 547) angegebenen Methode zwischen 0° und 105° bestimmt. Sei σ und s das Volum von 1 g flüssigem bez. gasförmigem gesättigten Ammoniak bei der absoluten Temperatur ϑ, so kann man die Verdampfungswärme r berechnen, wenn man den Differentialquotienten der Sättigungsspannung p_s nach der Temperatur kennt, gemäß der Gleichung:

$$r = \vartheta \cdot \frac{d\,p_s}{d\,\vartheta} \cdot (s - \sigma).$$

Die äußere Arbeit A ist in kalorischem Maß gegeben durch $A = p_s \cdot (s - \sigma)$ und die innere Verdampfungswärme durch $\varrho = r - A$. Die hier gefundenen Werte von $(s - \sigma)$ ergeben mit den p_s-Werten aus Zeuners Thermodynamik II kombiniert: 1. Die Verdampfungswärme läßt sich in recht befriedigender Weise durch eine einfache parabolische Funktion ausdrücken. 2. Die bei isothermer Verdampfung des Ammoniaks geleistete äußere Arbeit A ist zwischen 0° und 50° praktisch konstant, zeigt aber deutlich ein wenn auch schwaches Maximum zwischen 20° und 30°. Das Verhältnis der kritischen Temperatur zur Temperatur dieses Maximums — beide nach der absoluten Skala — ist gleich 1,33. Fällt also nahezu mit dem Wert 1,3, der sich für andere Dämpfe ergibt, zusammen. — Weiter wurde die innere Flüssigkeitswärme c_i in den Grenzen 0° und 70° gefunden zu $c_i = 0{,}118 + 0{,}00208\,t$. Man kann nunmehr die spezifische Wärme des gesättigten Ammoniakdampfes h_s berechnen; denn:

$$c_s - h_s = \frac{r}{\vartheta} - \frac{d\,r}{d\,\vartheta},$$

worin

$$c_s = c_i + p_s \cdot \frac{d\,\sigma}{d\,\vartheta}.$$

h_s ist stets negativ und muß sich zusammensetzen aus der Energieänderung h_i mit der Temperatur und der dabei geleisteten Arbeit also:

$$h_s = h_i + p\,\frac{d\,s}{d\,\vartheta}.$$

h_i ist sehr klein und im allgemeinen negativ, d. h. der Energieinhalt der Masseneinheit des Ammoniakdampfes ist für das untersuchte Temperaturintervall bei höheren Temperaturen nur ein weniges kleiner als bei niederen Temperaturen. Allerdings kann die letztere Rechnung nur angenähert gelten, da der Ausdruck $ds / d\vartheta$ nur in weiten Fehlergrenzen bekannt ist.

Fch.

---

26. *N. Schiller. Grundgesetze der Thermodynamik* (J d. russ. phys.-chem. Ges. (2) 34, S. 377—426. 1902; Vortrag, gehalten zum XI. Kongreß der russischen Naturforscher am 24./XII. 1901 in St. Petersburg). — Die Arbeit enthält eine Zusammenfassung und Entwickelung schon früher (Beibl. 22, S. 758; 24, S. 664) vom Verf. ausgesprochener Ansichten. Abweichend von der gewöhnlichen Darstellungsweise führt der Verf. nicht von vorneherein den Begriff der Wärmemenge ein. Sein Zweck ist, „zu erweisen, daß der Entropiebegriff ganz unabhängig vom Begriff der Wärmemenge definiert werden kann". Unter Einführung des Begriffes der *thermischen Parameter* (als Größen, deren Änderung funktionell mit der Temperaturänderung eines gegebenen Körpers verknüpft ist) definiert der Verf. adiabatische Zustandsänderungen als „solche Änderungen der thermischen Parameter eines Körpers, die unabhängig von thermischen Prozessen in anderen Körpern verlaufen".

Da ohne äußere Einwirkung die Änderung eines einzigen thermischen Parameters undenkbar ist, sondern sich gleichzeitig zwei ändern müssen, so ist bei einem reversiblen adiabatischen Prozeß jeder der Parameter eindeutig durch die übrigen bestimmt und muß seine ursprüngliche Größe annehmen, sobald die übrigen thermischen Parameter auf ihren Anfangswert zurückgebracht sind.

„Die Entropie ist eine Funktion der reversiblen Parameter, mit welcher man bedingt die Unterschiede verschiedener adiabatischer Prozesse mißt." Als Funktion der reversiblen thermischen Parameter ändert sie sich aus denselben Gründen, wie jene, also durch Wärmeaustausch oder Auftreten eines irreversiblen Prozesses.

Sucht man diese Begriffe in ein mechanisches Schema zu bringen, „was ja das Ziel aller physikalischen Untersuchungen ist", so stellt ein thermisch sich ändernder Körper ein kinetisches

System vor, in dem die Arbeit der äußeren Kräfte eine Änderung der Energie hervorruft. Die Differenz zwischen dem Zuwachs der Energie und der Arbeit der äußeren Kräfte ist im Falle adiabatischer Zustandsänderungen gleich null.

Allgemein kann diese Differenz nicht gleich null gesetzt werden: so kann z. B. im Falle von Wärmeaustausch die Temperatur sich ändern, ohne daß eine äußere Arbeit stattfindet.

Wärmeaustausch bedingt Vergrößerung der Entropie; es muß daher $dU - dL = f(dS)$ sein. „Diese Funktion wird infolge des Umstandes, daß ihr Argument dS unendlich klein ist, immer in der Form $\theta\, dS$ dargestellt, wo θ eine Funktion der thermischen Parameter des Körpers ist.“

Die weiteren Betrachtungen sind den Eigenschaften von θ gewidmet; es werden, teils durch Zurückgreifen auf bekanntes Versuchsmaterial, teils unter Anlehnung an ein mechanistisches Schema die hervorragendsten Gesetzmäßigkeiten der Thermodynamik abgeleitet.

Zuguterletzt wird der Begriff der Wärmemenge eingeführt, und zwar wird als große Kalorie die Menge Energie bezeichnet, welche „die Entropie eines Kilogramm Wasser ändert, wenn die Temperatur, bei Unveränderlichkeit aller übrigen thermischen Parameter um einen Grad (der absoluten Skala) vom Eispunkt gerechnet, steigt, und der Druck 1 Megadyne pro Quadratzentimeter ausmacht“. F. D.

---

27. ***V. Grünberg.*** *Hypothese zur Thermodynamik. Versuch einer leicht faßlichen Darstellung einiger Prinzipe der Molekulartheorie mit Zugrundelegung der Keplerschen Gesetze für die Planetenbewegung* (VI u. 73 S. Leipzig, J. A. Barth, 1903). — Der Verf. nimmt an, daß die ein Atom bildenden Ätherteilchen sich in Rotation befinden, ebenso die Atome des Moleküls, ferner sollen die Moleküle in größeren Komplexen rotieren. Die lebendigen Kräfte dieser Rotationsbewegungen setzen sich miteinander ins Gleichgewicht. Von diesem Standpunkt aus werden namentlich die Gasgesetze und die spezifischen Wärmen der Gase betrachtet. M. R.

---

28. ***J. B. Göbel.*** *Über die genauere Zustandsgleichung der Gase* (ZS. f. phys. Chem. **47**, S. 471—489. 1904). — Auf Grund von Betrachtungen, die den Zweck haben, im Glied des inneren Druckes das Eigenvolumen der Moleküle zu berücksichtigen, wird die Zustandsgleichung aufgestellt

$$p = \frac{R\,T}{v - b} - \frac{a}{(v - \alpha)^2}.$$

Dieselbe wird an den Beobachtungen von Amagat an Kohlensäure und Äthylen in der Weise geprüft, daß für die großen Drucke (72—300 bez. 50—200 Atm.) b berechnet wird, das sich nahezu konstant ergibt. Für das Gebiet von 31—70 bez. 36—48 Atm. werden die Drucke berechnet, es zeigen sich hier besonders bei niedrigen Temperaturen Abweichungen bis zu 9 und 7 Proz. Die Beobachtungen an Stickoxydul von Janssen werden durch dieselbe Gleichung dargestellt.

Bei Stickstoff, Sauerstoff und Luft ergibt sich b als Funktion des Druckes, so daß die Gleichung lautet:

$$(2) \qquad p = \frac{R\,T}{v - b_0 + b_1\,p} - \frac{a}{(v - \alpha)^2}.$$

Da $b_1\,p$ nur ein Korrektionsglied darstellt, so ist es praktisch wenig von Bedeutung, daß die Gleichung für p nicht mehr vom ersten Grade. Dagegen wird von der Zustandsgleichung nicht nachgewiesen, wie weit sie die wichtigsten kalorischen Eigenschaften, die Ausdehnungswärme und den Gang der spezifischen Wärme mit dem Volumen, richtig wieder gibt.

Wegen der Zahlenwerte der Konstanten sei auf die Arbeit verwiesen. M. R.

---

29. ***D. Berthelot.*** *Über den Begriff der korrespondierenden Zustände und über verschiedene bemerkenswerte kritische Punkte* (J. de Phys. (4) **2**, S. 186—202. 1903). — Außer auf den kritischen Punkt läßt sich das Gesetz der korrespondierenden Zustände auch auf andere übereinstimmende Punkte beziehen. Es werden solche Punkte gewählt, die für die kalorischen Eigenschaften der Gase von Bedeutung sind. Bei dem Joule-Thomsonschen Versuch kann man die Fälle unterscheiden, daß die äußere Arbeit $\Delta(p\,v)$ entweder ein Maximum oder null ist, ferner, daß die äußere Arbeit plus innere Energieänderung $\Delta(p\,v) + \Delta\,U$ ein Maximum oder null ist. Diese

vier Fälle werden im $p\,v$, p-System durch parabolische Kurven dargestellt, deren Scheitelpunkte sich zweckmäßig beim Vergleich kalorischer Eigenschaften als kritische Punkte verwenden lassen. M. R.

---

30. **J. Traube.** *Theorie des kritischen Zustandes. Verschiedenheiten der gasförmigen und flüssigen Materie* (ZS. f. anorg. Chem. **37**, S. 225—242. 1903). — Es kann auf die Arbeit: Theorie der kritischen Erscheinungen und der Verdampfung. Beitrag zur Theorie der Lösungen, Drudes Ann. **8**, S. 267—311. 1902, hingewiesen werden. M. R.

---

31. **A. Brandt.** *Über das Verhältnis zwischen der Formel von J. Stephan für den Binnendruck von Flüssigkeiten und der Gleichung von van der Waals* (J. d. russ. phys.-chem. Ges. (2) **35**, S. 409—415. 1903). — Der Verf. verweist eingangs darauf, daß ein tückisches Mißgeschick die Formel von Stephan verfolgt: die Mehrzahl von Gelehrten, die sich auf diese Formel berufen, zitieren sie falsch. So Ostwald, Lehrb. d. allg. Chem. Band 1, S. 538. 1891; Tumlirz, Wien. Ber. **110**, S. 437. 1901. Im Gegensatz zu letzterem, der die Formel verwirft, behauptet der Verf., daß die Formel, da sie aus der van-der-Waalsschen Gleichung abgeleitet werden kann, jedenfalls für alle Stoffe, auf die sich letztere anwenden läßt, Gültigkeit haben muß. Die Stephansche Formel wird vom Verf. graphisch aus den Isothermen für den absoluten Nullpunkt und eine beliebige Temperatur abgeleitet. „Die theoretischen Betrachtungen über das Verhältnis zwischen Verdampfung und Kapillarität, die Stephan zu seinen Formeln geführt haben, sind durchaus begründet und verdienen vollste Beachtung.“ F. D.

---

32. **A. Brandt.** *Über das Verhältnis der Troutonschen Formel zur Gleichung von van der Waals* (J. d. russ. phys.-chem. Ges. (2) **35**, S. 417—421. 1903). — Führt man das konstante Verhältnis zwischen Siedetemperatur bei normalem Druck und der kritischen Temperatur (Guldberg, ZS. f. phys. Chem. **5**, S. 376. 1890; vgl. auch Beibl. **14**, S. 929) in die Zustandsgleichung von van der Waals ein, so läßt sich leicht

die Troutonsche Formel mit der Konstante 10,8 ableiten. Die experimentell bestimmte Konstante schwankt, wie bekannt, zwischen 20 und 22. F. D.

---

33. ***W. Kurbatow.*** *Über Troutons Gesetz und andere beim Siedepunkt beobachtete Konstanten* (J. d. russ. phys.-chem. Ges. 35, S. 319—338. 1903). — Anknüpfend an frühere Arbeiten (Beibl. **26**, S. 934; **27**, S. 817) unterzieht der Verf. die von verschiedenen Autoren für die Troutonsche Konstante gefundenen Zahlenwerte einer Revision und sucht nachzuweisen, daß für unassoziierte Flüssigkeiten die Konstante 20,7 ± 0,8 beträgt. Die aus den Daten von D. Marshall (Beibl. 20, S. 861) für Propylacetat und Methylpropionat berechneten Konstanten (22,5 bez. 22) sind zu groß, wie auch bei der mangelhaften Versuchsanordnung zu erwarten war.

Für Pseudocumol ergab der Versuch $c_{18}^{168} = 0,4773$ statt des von Schiff nach einer nicht einwandfreien Methode bestimmten Wertes 0,4899, $\varrho = 73,7$, und die Konstante ist nicht 19,6, sondern 20,0. Ebenso wird für den Äthylbenzoesäureester $\varrho = 64,4 \pm 1$ Proz. und $k = 19,9$ statt 62,9 bez. 19,3 (Schiff). Wenn die Troutonsche Konstante abnorme Größen annimmt, so liegt eine Assoziation der Flüssigkeit vor. Die Differenz der auf Grund der Troutonschen Konstante berechneten und der direkt beobachteten latenten Verdampfungswärme verwendet der Verf. zur Berechnung der Anzahl nicht dissoziierter Moleküle, wobei für Wasser und Alkohol Zahlen gleicher Größenordnung, wie van Laar sie gefunden (ZS. f. phys. Chem. 31, S. 1—16. 1899), erhalten werden. Der Annahme, daß die berechneten Werte für die Molekülspaltung mehr Vertrauen verdienen, als van Laars experimentell bestimmte Werte, fehlt nach Ansicht des Ref. vorläufig der reale Boden.

Der Vorschlag des Verf., die Formel von de Heen-Ramsay:

$$T\frac{dp}{dt} = 8350 \pm 200$$

zur Reduktion der Siedetemperaturen auf normalen Druck zu verwenden, entspricht im großen und ganzen der von S. Young (J. chem. Soc. 81, S. 777. 1902; Beibl. **26**, S. 1054) gleichzeitig veröffentlichten Meinung. F. D.

---

34. **M. E. Mathias.** *Liquidogene Theorien des flüssigen Zustandes* (J. de Phys. (4) 2, S. 172—185. 1903). — Es werden solche Theorien unterschieden, bei welchen der Satz von Avogadro Geltung hat, und solche, bei denen derselbe nicht vorausgesetzt ist. Der Verf. gibt einer Theorie der ersten Art den Vorzug, bei der das Verhältnis der Zahl liquidogener und gasogener Moleküle in Flüssigkeit und Dampf von der Temperatur abhängt. Den Hauptwert dieser Theorien erblickt der Verf. in der Erklärung der von mehreren Forschern beobachteten Anomalien in den Erscheinungen des gesättigten Dampfes. M. R.

---

35. **E. Rogovsky.** *Über die Temperaturdifferenz sich berührender Körper* (C. R. 137, S. 1244—1246. 1903). — Ausgehend von Wiedemanns Untersuchungen (Pogg. Ann. 95, S. 337. 1855) über die Temperatur an der Berührungsstelle zweier Metalle und von Despretz' Untersuchungen über die Temperaturen an der Berührungsfläche von Wasser und Nitroglyzerin, deutet der Verf. auf die Beobachtung einer Temperaturdifferenz an der Grenze zwischen festen und gasförmigen Körpern hin, die von Smoluchowski (Wied. Ann. 64, S. 101. 1898) gemacht und von Gehrke (Drudes Ann. 2, S. 102. 1900) bestätigt wurden. Im Anschluß an die Untersuchungen des Verf. (C. R. 136, S. 1391. 1903; Beibl. 27, S. 934) über die Wärmeabgabe von Silberdrähten, die unter Wasser durch einen elektrischen Strom erhitzt wurden, und unter der Annahme, daß die dem Drahte anhaftende Wasserschicht nach den Versuchen von Bède höchstens die Dicke 0,0064 mm haben kann, berechnet der Verf. für einen Silberdraht von 0,415 mm Durchmesser, durch den Ströme von 1 bis 32 Amp. fließen, aus der Differenz zwischen der Temperatur des Drahtes und der mittleren Temperatur des in die Röhre ein- und ausströmenden Wassers die Temperaturdifferenzen der inneren und äußeren Wasserschicht von 0,0064 mm Dicke. In einer zweiten Tabelle sind dieselben Werte, sowie die Temperaturen des Drahtes und der angrenzenden Wasserschicht von 0,00272 mm Dicke für einen Silberdraht von 0,281 mm Durchmesser zusammengestellt. J. M.

---

36. ***J. Boussinesq.*** *Über die Einheitlichkeit der einfachen Fundamentallösung und der asymptotischen Temperaturverteilung im Probleme der Abkühlung* (C. R. 138, S. 402—406. 1904). — Jedes Integral der Differentialgleichung der Wärmeleitung setzt sich aus „einfachen Lösungen“ von der Form $e^{-m_i t}\, U_i$ zusammen, wo U_i eine Funktion der Koordinaten allein ist. Ist m_1 der kleinste der Exponenten m, so ist die „asymptotische Temperaturverteilung“ durch $e^{-m_1 t}\, U_1$ gegeben. Es wird nun in einfacher, physikalisch anschaulicher Weise streng bewiesen, daß es stets nur eine einzige solche „einfache Fundamentallösung“ U_1 geben kann. Hl.

S. Lussana. *Thermische Eigenschaften fester und flüssiger Körper* (N. Cim. 5, S. 355—373. 1904).

A. v. Kalecsinsky. *Über die Akkumulation der Sonnenwärme in verschiedenen Flüssigkeiten* (Drudes Ann. 14, S. 843—847. 1904).

O. Kausch. *Verfahren und Apparate zur Verflüssigung von Luft beziehungsweise Zerlegung der letzteren in ihre Bestandteile* (ZS. f. kompr. u. fl. Gase 13, S. 45—52. 1904).

F. Garelli *und* ***P. Falciola.*** *Kryoskopische Untersuchungen an Lösungen von Gasen in Flüssigkeit* (Gazz. chim. (2) 34, S. 1—12. 1904).

P. P. Fedotieff. *Der Ammoniaksodaprozeß vom Standpunkte der Phasenlehre aus* (ZS. f. phys. Chem. 49, S. 162—198. 1904).

Elektrizitätslehre.

---

37. ***A. Fedorow.*** *Leitfähigkeit von Oxalsäurelösungen bei Anwesenheit von Neutralsalzen* (J. d. russ. phys.-chem. Ges. 35, S. 651—652. 1903). — Hinzufügen von verdünnter Chlorammonlösung steigert die Leitfähigkeit der $^1/_2$—$^1/_4$ normalen Oxalsäurelösung um etwa 20 Proz., oxalsaures Ammon vermindert die Leitfähigkeit um ca. 45 Proz. F. D.

---

38. ***W. Plotnikow.*** *Leitfähigkeit von Bromäthyllösungen* (J. d. russ. phys.-chem. Ges. 34, S. 466—472. 1902). — In Gegensatz zu L. Kahlenberg und A. Lincoln (J. phys. Chem. 3, S. 23. 1899; Beibl. 23, S. 725), die auf Grund eigener

Untersuchungen annehmen, daß Lösungen in Kohlenwasserstoffen und ihren Jodiden Nichtleiter sind, verweist der Verf. darauf, daß Bromäthyl eine Abweichung zeigt. Lösungen von $AlBr_3$ in Bromäthyl zeigten bei 18° eine Leitfähigkeit von 0,23—0,065. Während die molekulare Leitfähigkeit wässeriger Lösungen mit der Verdünnung bis zu μ_∞ wächst, tritt hier das Umgekehrte ein. Diese Anomalie sucht der Verf. durch Bildung von Komplexsalzen zu erklären, was um so mehr an Wahrscheinlichkeit gewinnt, als Bromäthyl mit $AlBr_3$ eine kristallinische Verbindung gibt. Ähnlich wie $AlBr_3$ verhält sich auch $FeCl_3$ und Trichloressigsäure, während Lösungen anderer Stoffe in Bromäthyl den Strom nicht leiten. F. D.

---

39. *W. Plotnikow. Leitfähigkeit von Bromlösungen* (J. d. russ. phys.-chem. Ges. 35, S. 794—810. 1903). — Nach den Untersuchungen von Walden (ZS. f. anorg. Chem. 29, S. 371. 1902) und Kahlenberg (J. phys. Chem. 3, S. 34. 1899) hängt die Leitfähigkeit von Lösungen in gleicher Weise vom Lösungsmittel, wie vom Gelösten ab. Beobachtungen an Bromlösungen bestätigen diese Annahme. Nach Untersuchungen von Walden werden selbst so typische Elektrolyte, wie KBr und Tribromessigsäure in Bromlösung nicht in Ionen gespalten; ebenso verhalten sich nach Untersuchungen des Verf. $AlBr_3$, $AsBr_3$, $SnBr_4$, S_2Br_2. Ausnahmen bilden $SbBr_3$ und PBr_5, deren Leitfähigkeit nur wenig hinter der Leitfähigkeit wässeriger Lösungen typischer Elektrolyte zurücksteht. Was die Frage betrifft, dank welchen Umständen aus zwei Nichtleitern ein guter Leiter entsteht, so ist von allen vorgeschlagenen Erklärungen wohl die wahrscheinlichste ein Auftreten komplizierter Verbindungen zwischen Lösungsmittel und Gelöstem. F. D.

---

40. *A. Agaphonow. Leitfähigkeit wässeriger Lösungen von $VOCl_3$* (J. d. russ. phys.-chem. Ges. 35, S. 649. 1903; Chem. CBl. 2, S. 1269. 1903). — Es werden Vorversuche zur Entscheidung der Frage, ob die Farbenänderung der wässerigen $VOCl_3$-Lösungen auf Bildung von intermediären Verbindungen zurückzuführen ist, beschrieben. Die molekulare Leitfähigkeit bei einer Konzentration von 1 g-Mol. $VOCl_3$ auf 74 Liter Wasser schwankte bei 18° zwischen 539 und 602,

je nachdem, ob die Lösung gleich nach der Bereitung, oder 46 Tage später untersucht worden ist. Bei noch längerem Stehen ging sie auf den Anfangswert zurück, wobei sich auch die Farbe änderte. Das Maximum der Leitfähigkeit liegt bei ca. 70°. F. D.

---

41. ***H. Mache.*** *Zur Definition der spezifischen Ionengeschwindigkeit* (Boltzmann Festschrift, S. 137—139. 1904). — Die von J. J. Thomson und E. Riecke abgeleiteten Formeln über die spezifische Ionengeschwindigkeit werden diskutiert und weiter entwickelt. Bezüglich der Einzelheiten sei auf das Original verwiesen. J. B.

---

42. ***E. C. Franklin und H. P. Cady.*** *Über die Geschwindigkeit der Ionen von in flüssigem Ammoniak gelösten Salzen* (J. Amer. chem. soc. 26, S. 499—530. 1904). — Die Verf. geben zunächst eine Übersicht über die bisherigen Leitfähigkeitsmessungen an Lösungen in flüssigem Ammoniak. Man hat für viele Salze eine größere Leitfähigkeit gefunden als für Wasser, aber die Dielektrizitätskonstante des Ammoniaks, die erheblich kleiner ist als die des Wassers, führt zu der Annahme, und Messungen der Gefrierpunktserniedrigungen beweisen, daß die Dissoziation der Salze im Ammoniak kleiner ist als im Wasser. Man muß also daraus schließen, daß die Ionengeschwindigkeit größer ist, was zunächst dadurch wahrscheinlich gemacht wird, daß flüssiges Ammoniak bei -30^0 sehr viel beweglicher ist als Wasser bei Zimmertemperatur. Die Verf. haben deshalb nach der von verschiedenen Seiten durchgearbeiteten Methode von Masson die Ionenbeweglichkeiten bestimmt. Die Methode besteht bekanntlich darin, daß man hinter das zu messende Ion ein anderes langsameres schichtet, und das Fortschreiten der entweder durch Farbenunterschiede oder durch Verschiedenheit der Lichtbrechung zu erkennenden Grenzen zwischen beiden beobachtet. Die Verf. beschreiben zunächst einen sehr hübsch ausgedachten Apparat, der sich aber ohne Figur überhaupt nicht, und mit der Figur nur in einer fast wörtlichen Übersetzuug der Arbeit beschreiben läßt. Als hinterher wandernde langsame Ionen, sogenannte „Indikationen", benützten die Verf. Hg, Pb, Cu, Bi von der Anode her, und verschiedene Anionen,

in den meisten Fällen das Pikrinsäureanion von der Kathode her. Als Beispiel, wie gut die Übereinstimmung verschiedener Messungen ist, sei KNO_3 genannt, bei welchem sich die gefundenen Beweglichkeiten unter dem Einfluß eines Potentialgefälles von 1 zwischen 0,00171 und 0,00178 bewegen. Die Beweglichkeit des Kations ist bei den meisten Salzen unabhängig von der Konzentration, nur bei dem Ammoniumsalz findet sich ein Einfluß derselben, was übrigens wohl kaum anders zu erwarten war. Nun aber wurden aus den vorliegenden Leitfähigkeitsmessungen die Werte für Λ_∞ und daraus nach der Kohlrauschschen Gleichung

$$U_0 + V_0 = \frac{\Lambda_\infty}{96540}$$

die Summe der Ionenbeweglichkeit berechnet. Folgende Tabelle enthält in der ersten Reihe die Salze, in der zweiten die Summe der Beweglichkeiten, nach der obengenannten Formel berechnet, in der dritten die gefundenen Beweglichkeiten des Kations in der vierten die des Anions, in der fünften die Summe der beiden und in der sechsten das Verhältnis zwischen Λ_∞ in wäßriger Lösung bei 18° zu dem Λ_∞ in Ammoniaklösung bei – 33°.

	$U_0 + V_0$	U_0	V_0	Summe	
NH_4NO_3	0,00311	0,00133	0,00176	0,00309	2,4
KNO_3	0,00350	0,00175	0,00176	0,00351	2,7
$NaNO_3$	0,00309	0,00131	0,00176	0,00307	2,8
$NaCl$	0,00313	0,00131	0,00180	0,00311	2,7
$NaBr$	0,00318	0,00131	0,00176	0,00307	2,7
$AgNO_3$	0,00306	0,00111	0,00176	0,00287	2,5

Man sieht, daß die Leitfähigkeit in Ammoniaklösungen fast dreimal so groß ist. Schließlich wurde noch das Verhältnis V_0 / U_0 nach einer ebenfalls von Masson angegebenen Methode bestimmt, und daraus die Überführungszahl berechnet. Es ergab sich folgende Tabelle:

	V_0/U_0	$V_0/(U_0 + V_0)$	
NH_4NO_3	1,32	0,570	0,487
KNO_3	1,00	0,501	0,481
$NaNO_3$	1,34	0,574	0,577
$NaCl$	1,37	0,581	0,596
$AgNO_3$	1,58	0,614	0,522

Die letzte Kolumne zeigt für den Vergleich die Anionenüberführungszahlen in wässeriger Lösung. H. D.

43. ***A. Ponsot.*** *Über ein experimentell gefundenes Gesetz der elektrischen Leitung gelöster Salze* (C. R. 138, S. 192—194. 1904). — In der Arbeit sind keine Versuchsdaten, sondern nur hypothetische Rechnungen enthalten. Die Gesetze, welche der Verf. bewiesen zu haben glaubt, stehen nicht im Einklang mit dem Kohlrauschischen Gesetz der elektrolytischen Leitung.
J. B.

---

44. ***J. W. Richards.*** *Die Thermochemie der elektrolytischen Dissoziationstheorie* (Chem. News 89, S. 31—32 und S. 37—40. 1904). — Der Verf., dem die Dissoziationstheorie der Elektrolyte immer unplausibel gewesen ist, kommt auf thermochemischen Wegen zu dem Schluß, daß die Radikale auch in den dissoziierten Molekülen noch miteinander verbunden sind. Wie dann aber die abnormen Gefrierpunktserniedrigungen etc. der Elektrolyte zu stande kommen, vergißt der Verf. zu erläutern, wohl weil ihm die Gesetze des osmotischen Druckes ebenfalls unwahrscheinlich sind.
E. Bs.

---

45. ***R. Mewes.*** *Die Rolle des Kohäsionsdruckes, des Dopplerschen und des Weberschen Grundgesetzes in der Theorie der Elektrolyse* (Elektrochem. ZS. 10, S. 137—141, 159—166. 1903). — Die Abhandlung enthält unfruchtbare Spekulationen eines Mannes, dem manche elementaren Begriffe nicht nur der Elektrizitätslehre, sondern überhaupt der Physik noch unklar sind, und der sich hierüber damit hinweg zu helfen weiß, daß er mit Stolz herabblickt „auf die große Schar der Schüler, die ohne weiteres auf die Worte des Meisters heute mehr denn je schwört".
M.

---

46. ***A. Brochet.*** *Über die Elektrolyse der Alkali- und Erdalkalichlorate mit einer Kupferanode* (Bull. soc. chim. 31/32, S. 293—295. 1904). — Bei der Elektrolyse von Chloratlösungen mit einer Kupferanode löst sich mehr Kupfer als in einem sauren Kupfervoltameter niedergeschlagen wird. Dies wird darauf zurückgeführt, daß das Kupfer als einwertiges Kuprojon in Lösung geht, welches dann durch das Chlorat zum Kuprijon oxydiert wird.
J. B.

---

47. **A. Hollard.** *Einfluß der physikalischen Beschaffenheit der Anode auf die Konstitution des elektrolytisch bereiteten Bleisuperoxydes* (C. R. 138, S. 142—144. 1904). — Bei der anodischen Abscheidung von Bleisuperoxyd war in dem Niederschlag bei Verwendung platinierter Elektroden bedeutend weniger Blei als dem analytischen Verhältnis von 86,6 Proz. entspricht, erhalten, bei Benutzung von nicht platinierten, aber mattierten Platinbleches enthielt der Niederschlag stets 85,3 Proz., danach würde auch er noch sauerstoffreichere Verbindungen als das bekannte Bleisuperoxyd enthalten. J. B.

---

48. **J. Möller.** *Die elektrochemische Reduktion der Nitroderivate organischer Verbindungen* (113 S. M 4,00. Halle a. S., W. Knapp, 1904). — Es wird angestrebt, eine genaue und erschöpfende Darstellung des im Titel genannten Spezialgebietes zu geben. Man vermißt die Erwähnung einer Abhandlung von Russ, die im Augustheft 1903 der ZS. f. phys. Chem. erschien und noch hätte berücksichtigt werden müssen. Die auf S. 40 gebrauchte Ausdrucksweise, daß durch einwandernde Na˙ (von der Anode) die kathodische Natronlauge an Konzentration zunimmt, ist zum mindesten schief.

Dem Interessenten wird die Zusammenstellung willkommen sein. M. Le Blanc.

49—51. **A. Brochet und J. Petit.** *Über die Benutzung von Wechselstrom bei der Elektrolyse* (C. R. 138, S. 359—361. 1904). — *Über den Einfluß komplexer Ionen bei der Elektrolyse mit Wechselstrom* (Ebenda, S. 419—421). — *Über die Elektrolyse mit Wechselstrom* (Bull. soc. chim. 31/32, S. 359—367. 1904). — In analoger Weise wie Le Blanc und Schick (Beibl. 28, S. 367) haben Verf. mit Sinusstrom von 42 Perioden pro Sekunde die Elektrolyse von Bädern mit Elektroden von Kupfer, Zink, Nickel und anderen Metallen in Cyankalilösungen untersucht in ihrer Abhängigkeit von Stromdichte und Menge des bereits gelösten Metalles. Die Geschwindigkeit, mit der die einzelnen Metalle in den betreffenden Lösungen ohne Elektrolyse bei verschiedener Temperatur gelöst werden, ist qualitativ geprüft. Verf. treten der Ansicht von Le Blanc und Schick, welche die Erscheinungen beim Kupfer auf die

Bildungsgeschwindigkeit des komplexen Iones zurückführen, entgegen, da das komplexe Ion wenig stabil sei, Kupfer auch aus Cyankalilösung elektrolytisch gefällt werden könne und freiwillig sich in solcher auflöse. Die Elektrolyse beschleunige nur den freiwilligen Vorgang, ebenso wie sie dies nach Versuchen der Verf. bei Zink in Schwefelsäure tue. (Versuche über die Abhängigkeit der gelösten Zinkmenge von der Periodenzahl werden nicht mitgeteilt. Die Ansicht von Le Blanc stützt sich ja darauf, daß die Ausbeute an gelöstem Kupfer in bestimmter Weise mit der Wechselzahl sich ändert.) J. B.

---

52. **P. Ferchland.** *Die elektrochemische Industrie Deutschlands* (Bd. XII d. Monogr. üb. angew. Elektrochem. 64 S. ℳ 2,50. Halle a. S., W. Knapp, 1904). — Der Verf. betont in der Vorrede die Schwierigkeiten, ein einigermaßen zutreffendes Bild des gegenwärtigen Standes der elektrochemischen Industrie Deutschlands zu geben, da nur schwer sichere Angaben zu erhalten seien. In der Tat sind die Angaben unvollständig und die Ansichten mitunter etwas zu pessimistisch, ohne daß dies dem Verf. zum Vorwurf gemacht werden kann. Wissenschaftliche und Patentliteratur sind nur in geringem Umfang berücksichtigt.

Die kurze Übersicht wird immerhin für manchen Leser von Interesse sein. M. Le Blanc.

53—54. **D. Tommasi.** *Über die bei der Elektrolyse von Salzen absorbierte Wärme und das Prinzip der maximalen Arbeit* (Elektrochem. ZS. 10, S. 221—222. 1904). — *Über die Umwandlung von thermochemischer Energie in galvanische Energie oder elektromotorische Kraft* (Ebenda 11, S. 7—9). — Da die Arbeiten unklare, auf ungenügende Experimente gestützte Anschauungen, welche zum großen Teil mit den Arbeiten von Helmholtz u. a. im Widerspruche stehen, enthalten, werden sie in der wissenschaftlichen Literatur jetzt kaum mehr irgend welche Beachtung finden. J. B.

---

55. **L. Sauer.** *Bezugselektroden* (ZS. f. phys. Chem. 47, S. 146—184. 1904). — Der Verf. hat eine Anzahl von Elektroden, welche bei elektrochemischen Messungen häufig als Be-

zugselektroden Verwendung finden, auf ihre Konstanz und Reproduzierbarkeit geprüft. Es wurden untersucht:

Quecksilber, überschüttet mit Kalomel	in 1,0	und	0,1	KCl-Lösung
„ „ „ „	„ 1,0	„	0,1	HCl- „
„ „ „ Mercurosulfat	„ 1,0	„	0,1	H_2SO_4- „

E. Bs.

---

56. ***H. E. Patten* und *W. R. Mott.* Zersetzungskurven von Lithiumchlorid in Alkohol und die elektrolytische Abscheidung von Lithium** (J. phys. chem. 8, S. 153—195. 1904) — Die Verf. lösten Lithiumchlorid in Wasser, Äthyl-, Propyl-, Butyl-, Amyl- und Allylalkohol, Glyzerin und Phenol. Es löst sich am leichtesten (zu 9,56 Proz.) im Butylalkohol, abgesehen vom Wasser. Sie schickten Strom hindurch, bestimmten die Stromstärke durch Messung des Potentials an einem Widerstand sowie die Einzelpotentiale von Anode und Kathode und die Gesamtspannung. Trägt man die Spannung auf der Abzisse, die Stromstärke auf der Ordinate auf, so ändern sich mit wachsender Stromstärke die Potentiale der Anode und Kathode, von dem Potential des Sauerstoffes — 0,83 (Ostwaldsche Zählung) ausgehend, zuerst schnell, dann langsamer. Das Anodenpotential sinkt in Wasser von — 0,83 bis ungefähr — 1,4 schnell mit steigender Stromstärke, um dann mit weiter steigender Stromstärke langsam weiter zu sinken. Das Kathodenpotential steigt von — 0,83 schnell bis ungefähr + 0,2, um bei weiterer Erhöhung der Stromstärke langsam weiter zu steigen. Die Kurve der Gesamtspannung beginnt natürlich bei 0 Volt und zeigt einen ausgeprägten Knick bei ungefähr + 1,7 Volt. Zweifellos ist der letztere Wert der Zersetzungsspannung des Wassers zuzuschreiben. In ähnlicher Weise wurden die Zersetzungskurven in den genannten organischen Lösungsmitteln aufgenommen. Die Verf. berechnen aus den thermochemischen Daten, daß die Abscheidungsspannung des Lithiums höher liegt als die des Kaliums, und ziehen aus dieser Rechnung weitere Schlüsse. Nach Ansicht des Referenten ist das nichts anderes, als ein Beweis dafür, daß man eben aus den thermochemischen Daten keine Energiewerte berechnen darf, denn es ist ganz zweifellos, daß das Kalium ein stärkeres Metall ist als das Lithium. Die Verf. fanden aus den thermochemischen Daten für Lithium den Wert 2,5 Volt, durch Messung der Zer-

setzungsspannung ähnliche Werte und durch Messung des Potentials des Li-Metalls gegen seine Chloridlösung in Aceton 2,53. Die Messungen ergaben, was voraus zu sehen war, daß das LiCl sich früher zersetzt als die Lösungsmittel, natürlich abgesehen vom Wasser. H. D.

---

57. *L. Marino. Über das elektromotorische Verhalten des Vanadins* (Gazz. chim. 34, S. 230—247. 1904; ZS. f. anorg. Chem. 39, S. 152—169. 1904). — Zwischen denjenigen Vanadin- und Chromverbindungen, in denen die Metalle zweiwertig sind, herrscht vollkommene Analogie. Es war daher zu erwarten, daß die Metalle selbst sich ebenfalls analog verhalten würden. Verf. stellte Versuche mit Vanadin an, das etwa $8^1/_2$ Proz. Kohlenstoff und $1^1/_2$ Proz. sonstige Verunreinigungen enthielt. In den meisten Lösungen von Säuren und Neutralsalzen blieb metallisches Vanadin unverändert. Von Salpeter-, Chlor-, Perchlor-, Brom-, Jod- und Perschwefelsäure wurde es zur Vanadinsäure oxydiert, die Neutralsalze dieser Säuren greifen es ebenfalls an, aber meist erst in der Hitze. Andere Neutralsalze wirken bei diesen Reaktionen katalytisch. Leicht reduzierbare Lösungen von Metallsalzen werden durch Vanadin reduziert, beim Kupferchlorid geht die Reduktion nur bis zum Chlorür.

Bei der Elektrolyse mit einer Vanadinanode geht es nach dem Faradayschen Gesetz in neutralen und sauren Lösungen als vierwertiges, in alkalischen als fünfwertiges Ion in Lösung. Gegen eine Silberelektrode in normaler Silbernitratlösung zeigt das Vanadin in saurer etwa 0,55, in neutraler etwa 0,75 und in alkalischer etwa 1,25 Volt Spannung.

Es gelang unter keinen Verhältnissen das Vanadin passiv zu erhalten, wie es Hittorf beim Chrom gefunden hat. J. B.

---

58. *J. Perrin. Bedingungen, welche Zeichen und Größe der elektrischen Ladung durch Kontakt bestimmen. Anwendung auf kolloide Lösungen* (Soc. franç. d. Phys. Nr. 204; Réunion du Vendredi 15. Jan. 1904, S. 3—4). — Die hier zusammengestellten Ergebnisse sind durch Veröffentlichungen an anderer Stelle (vgl. Beibl. 28, S. 139 u. 534) schon bekannt. J. B.

---

59. ***G. P. Bousfield.*** *Untersuchungen an einem neuen Primärelement* (Electrician 52, S. 1024—1025. 1904). — Das von W. R. Bousfield erfundene Element besteht aus einem porösen Zylinder, in dessen Inneren sich Salpetersäure und eine Kohleelektrode, im äußeren Teile Natronlauge mit einer Zinkelektrode befindet. Die E.M.K. beträgt 2,6 Volt, der innere Widerstand bei Verwendung von Lösungen maximaler Leitfähigkeit und einer Zelle mit ungefähr $^1/_2$ l Inhalt für die Salpetersäure 0,6 Ohm. Wurde diese Zelle durch ein Ampèremeter kurzgeschlossen, so gab sie zunächst 4, nach 1 Stunde 3, nach 4 Stunden nur noch 2 Amp., entsprechend sank die Spannung. Beim Ersatz des Zinks durch Kupfer wurde ein etwas niedrigeres, durch Eisen, Magnesium und Aluminium ein etwas höheres Potential erhalten. Verwendung von Schwefelsäure und Chromsäure änderte an der E.M.K. wenig, bei Benutzung von Salzsäure war sie ein wenig geringer.

J. B.

---

60. ***H. T. Barnes und S. B. Lucas.*** *Über das Westonelement* (J. phys. Chem. 8, S. 196—207. 1904). — Durch genaue Untersuchungen an verschiedenen Kadmiumnormalelementen haben die Verf. festgestellt, daß das Element der Westonkompagnie mit bei 0° gesättigter Kadmiumsulfatlösung praktisch keinen Temperaturkoeffizienten hat. Wird eine bei 20° gesättigte Lösung ohne Kristalle angewandt, so beträgt der Temperaturkoeffizient 0,0038 Proz., bei Gegenwart von Kristallen und Verwendung von 13 proz. Amalgam 0,0055 und bei Verwendung von 14,7 proz. Amalgan 0,008 Proz. pro Grad. Das Verhältnis der E.M.K. von Clarkelementen bei 15° zu der von Westonelementen bei 20° beträgt nach ihren neuesten Untersuchungen 1,40666 in voller Übereinstimmung mit dem von Jaeger und Lindeck erhaltenen Wert.

J. B.

---

61. ***E. Rasch.*** *Verfahren zur Erzeugung von Elektrizität mit Hilfe von Gasketten* (CBl. f. Akk.- u. Elemk. 4, S. 220—221. 1903). — Dasselbe beruht darauf, daß die Oxydationsbez. Reduktionsgase durch einen stark erhitzten feuerbeständigen Leiter zweiter Klasse in die als Elektrolyt dienenden Flammengase eingeführt werden. Bei geeigneter Wahl der Temperatur

lassen sich Leuchtgas oder Dowsongas und der Sauerstoff der Luft als Speisegase der Gasketten verwenden. K. T. F.

---

62. ***F. Exner* und *R. Hofmann*.** *Über Potentialdifferenzen der Metalle in ionisierten Gasen* (Boltzmann-Festschrift, S. 600–609. 1904). — Die Potentialdifferenzen, welche Bleche aus verschiedenen Metallen zeigten, sobald ein Poloniumstab in den Gasraum zwischen beiden gebracht wurde, wurden mit einem Dolezalekschen Elektrometer gemessen. Die erhaltenen Werte sind von der Oberflächenbeschaffenheit der benutzten Metalle abhängig, im allgemeinen ergab sich dieselbe Spannungsreihe wie in Elektrolytlösungen, das Verhalten entsprach dem galvanischer Elemente. Wurden die Metalle und das zwischen ihnen befindliche Gas nicht direkt bestrahlt, sondern zwischen beiden nur vorher bestrahlte Luft durchgeleitet, so ergaben sich etwas kleinere, von der Art der Bestrahlung und des Luftstromes abhängige Werte. Die Ladungen der Metalle scheinen nur von der Entladung der Gasionen herzurühren. Die Temperatur übt auf die Potentiale einen kleinen Einfluß aus. Durch Füllung des Raumes zwischen den Elektroden mit Kohlendioxyd oder Wasserstoff statt Luft änderte sich der Ausschlag nur wenig, von den Metallen absorbierte Gase scheinen jedoch von Einfluß zu sein. Mit Radiumpräparaten wurden ähnliche Ausschläge erhalten.

J. B.

---

63. ***F. v. Lepel*.** *Beziehungen zwischen Flammenbogen, Temperatur und Ausbeute an Stickoxyden aus der Luft bei elektrischen Entladungen* (Chem. Ber. 37, S. 712–719. 1904). — Verf. hat seine Versuche über die Stickstoffoxydation fortgesetzt (Beibl. 28, S. 729). Nach früheren und neuen Resultaten ist er im Gegensatz zu Muthmann und Hofer (Beibl. 28, S. 730) der Ansicht, daß für die Stickoxydbildung im Flammenbogen nicht allein eine Wärmewirkung, sondern in der Hauptsache eine elektrische Wirkung maßgebend ist. Bei Versuchen mit rotierender Anode nahm die Temperatur der über der Flamme befindlichen Gase mit der Flammenlänge und der Rotationsgeschwindigkeit zu. Die Ausbeute fiel mit der Flammenlänge und stieg nur bei feststehender Anode bis zu einem bald erreichten Maximum. Bei langsamer Rotation wurde die von

Muthmann und Hofer beschriebene Flamme, bei rascher ein rosaviolettes Lichtband erhalten. Durch Erhöhung der Unterbrechungszahl des Primärstromkreises (Füllung des Wehneltunterbrechers mit Magnesiumsulfatlösung, statt Schwefelsäure) wurde die Ausbeute verschlechtert. Durch Benetzung der Kathode mit Wasser oder Salzlösungen wird die Ausbeute vergrößert, ohne daß dadurch die Wärmewirkung geändert wird.

Die mit Natriumkarbonat neutralisierte, nitrithaltige Lösung liefert einen Pflanzennährstoff ohne den Kulturpflanzen zu schaden. J. B.

---

64 und 65. ***W. B. v. Czudnochowski.*** *Antwort auf Hrn. E. Raschs „Erwiderung" betreffend meine Arbeit über „Flammen- oder Effektbogenlicht"* (Verh. d. D. Physik. Ges. 2, S. 137—138. 1904). — ***E. Rasch.*** *Bemerkungen zu Notizen des Hrn. v. Czudnochowski über den Lichtbogen zwischen Leitern zweiter Klasse* (Ebenda, S. 139—407). — Die beiden genannten Mitteilungen enthalten Zusätze bez. Erklärungen zu früheren Arbeiten der Verf. (vgl. Beibl. 28, S. 141—142). W. V.

---

66. ***R. K. Mc Clung.*** *Über den Einfluß der Temperatur auf die in Gasen durch die Wirkung von Röntgenstrahlen hervorgerufene Ionisation* (Phil. Mag. (6) 7, S. 81—95. 1904; Cambridge Proc. 12, S. 191—198. 1903). — Es wird gezeigt, daß die Stärke der in der Volumeinheit durch die Wirkung von Röntgenstrahlen von bestimmter Intensität hervorgerufenen Ionisierung bei konstanter Gasdichte von der Temperatur unabhängig ist; nachgewiesen für Temperaturen zwischen 14° und 272°. Die Untersuchungsmethode bestand darin, daß die zwischen zwei Metallplatten in einer gewissen Zeit übergehende Elektrizitätsmenge mittels eines sehr empfindlichen Quadrantenelektrometers gemessen wurde, wenn die zwischen denselben befindliche Luft bei verschiedenen Temperaturen durch Röntgenstrahlen ionisiert wurde. Bei einer Reihe von Versuchen wurde der Druck konstant gehalten, bei einer anderen das Volumen, und somit auch die Gasdichte. Im ersten Falle nahm die Ionisierung umgekehrt proportional der absoluten Temperatur ab, im zweiten Falle blieb dieselbe konstant. Auch Kohlensäure befolgt dasselbe Gesetz. In Wasserstoff ist zwar die Ionisation sehr viel

schwächer, als in den anderen Gasen, und deshalb wurden auch nicht so gut übereinstimmende Werte erhalten, indessen scheint das obige Gesetz auch hier zu gelten. P. E.

---

67. ***O. W. Richardson.*** *Radioaktivität und das Gesetz von der Erhaltung der Masse* (Nat. 69, S. 606. 1904). — Nach Soddy werden bei der vollständigen Aufspaltung eines Radiumatoms vier α-Partikel ausgestrahlt. Da nun die Masse eines Radiumatoms 225, die eines α-Partikels ungefähr nur zwei beträgt, so erhebt sich die Frage nach dem Verbleib des Restes der Masse. Unter Voraussetzung der Zuverlässigkeit der Zahlen kann man annehmen, entweder daß die Aufspaltung auch nicht radioaktive Nebenprodukte liefere, deren Nachweis nach anderen Methoden zu geschehen hätte, oder daß die Masse infolge der Abnahme der Geschwindigkeit der sie aufbauenden Elektronen kleiner werde. Verf. hält die erste Annahme für wahrscheinlicher, trotzdem dürfe die zweite nicht ohne weiteres verworfen werden. H. Kffn.

---

68. ***R. Nasini.*** *Versuche über Radioaktivität in Beziehung zum Vorhandensein von Helium* (Rend. R. Acc. dei Linc. 13, S. 217—218. 1904). — Der Verf. fand in Gemeinschaft mit Anderlini und Salvadori Helium in verschiedenen Exhalationen, in bemerkenswerten Mengen in den Soffionen von Larderello und in geringeren Quantitäten in verschiedenen vulkanischen Produkten, z. B. in den Gasen der Thermen von Abano. Das Auftreten von Helium steht in Beziehung zum Vorhandensein von Radium. Pellini hat im Institut des Verf. nachgewiesen, daß durch Fällen einer salzsauren Lösung des Fangos von Abano mit Chlorbaryum stark aktive Baryumniederschläge erhalten werden. Viel weniger aktiv sind die mit Schwefelsäure entstehenden Niederschläge. Die Elektrolyse hat noch keine bestimmten Resultate ergeben. Bei den Versuchen wurde die Radioaktivität sowohl auf photographischem wie auf elektrischem Wege ermittelt. Anderlini hat die Soffionen und den Fango der Lagunen von Larderello untersucht und ziemlich radioaktiv befunden. Baryumsulfat, das aus einem heliumhaltigen Vesuvfelsen hergestellt war, zeigte gleichfalls bemerkenswerte Radioaktivität. H. Kffn.

---

69. ***F. Kohlbeck* und *P. Uhlich*.** *Untersuchung verschiedener Mineralien auf Radioaktivität mittels des photographischen Verfahrens* (CBl. f. Min. 1904, S. 206—208). — Eine größere Anzahl Mineralien wurden photographisch auf ihre Radioaktivität untersucht, und zwar Uranpecherze verschiedener sächsischer Fundorte, ferner Uranmineralien, die ihre Entstehung vom Uranpecherze herleiten, weiter uranhaltige Mineralien, die genetisch mit dem Uranpecherz nicht zusammenhängen und endlich einige Thormineralien. Die Uranpecherze, mit Ausnahme desjenigen von Dippoldiswalde, erwiesen sich alle stark aktiv. Die Uranglimmer, sämtlich frei von sichtbaren Mengen Pecherz, zeigten gleichfalls ziemlich starke Wirksamkeit, ebenso Uranotil und Carnotit. Von weiteren Mineralien ließen Orangit und Thorit kräftige Aktivität erkennen. Der häufig uranhaltige Yttrotantalit von Ytterby in Schweden war unwirksam. Die Versuche werden fortgesetzt. H. Kffn.

---

70. ***R. J. Strutt*.** *Eine Studie über die Radioaktivität gewisser Mineralien und Mineralwässer* (Proc. Roy. Soc. 73, S. 191—197. 1904; Chem. News 89, S. 133—135. 1904). — Der Verf. hat zur Untersuchung von Mineralien auf einen Gehalt an Radium eine neue Methode angewandt, die bequemer ist als das chemische Verfahren und die darauf beruht, daß aus dem gepulverten Mineral die Emanation durch Erhitzen ausgetrieben und in einem Elektroskop durch den zeitlichen Abfall der bewirkten Leitfähigkeit untersucht wird. Diese Methode wurde zunächst für das sowohl argon- wie heliumhaltige Mineral Malakon benützt in der Hoffnung, eine neue zum Argon in Beziehung stehende Emanation aufzufinden. Nur die Radiumemanation wurde angetroffen. Der gleichfalls Argon und Helium aufweisende Meteorit von Augusta, Co. Virginia, lieferte gar keine Emanation. Bemerkenswert ist, daß einige Monazite, obgleich sie kein Radium enthalten, beträchtliche Quantitäten von Helium einschließen. Die eisenhaltigen Niederschläge und das Wasser der Quellen von Bath ließen die Gegenwart von Radium erkennen, dessen jährlich von der Quelle abgegebene Menge der Verf. zu einem drittel Gramm schätzt. H. Kffn.

---

71. ***W. Marckwald.*** *Radiotellur* (Nat. 69, S. 461—462. 1904). — Ein Brief, in dem sich der Verf. gegen den Vorwurf Soddys (Nat. 69, S. 347. 1904), Polonium mit einem neuen Namen belegt zu haben, verwahrt. Polonium und Radiotellur sind nach dem Verf. nicht identisch. — In einer sich anschließenden Erwiderung spricht Soddy aufs neue der Bezeichnung „Radiotellur" die Berechtigung ab und tritt nochmals für die Benennung „Polonium" ein. H. Kffn.

---

72. ***F. Himstedt.*** *Über die radioaktive Emanation der Wasser- und Ölquellen* (Physik. ZS. 5, S. 210—213. 1904). — Quellwasser und ebenso frisch heraufgeholtes Grundwasser ist imstande, durchgepreßte Luft leitfähig zu machen; dem Wasser offen fließender Bäche oder Flüsse geht diese Eigenschaft ab. Alle kalten Quellen ergaben ungefähr gleichstarke Wirkungen, die Thermalquellen beträchtlich größere. Die größte Wirkung lieferte das Wasser der Murquelle von Baden-Baden, eine nicht viel geringere das des Klytumno. Ein jedes Wasser und ebenso andere Flüssigkeiten können künstlich aktiviert werden und zwar dadurch, daß man Wasserstrahlpumpenluft, also aktive Luft, hindurchleitet. Ein besonders hohes Absorptionsvermögen besitzt das Petroleum, welches etwa 20 mal wirksamer wird als Wasser. Infolge dieses Befundes wurden zwei Proben natürlichen Erdöls aus Walburg i. E. geprüft; beide erwiesen sich als aktiv. Flüssigkeiten, die in flachen Glasschalen nebeneinander einige Wochen lang in einem Keller aufgestellt wurden, vermehren, dank der Aktivität der Kellerluft, ihre Wirksamkeit. Alle diese Ergebnisse werden verständlich, wenn man annimmt, daß für die Emanation des Wassers das Daltonsche bez. Henrysche Gesetz gilt Versuche, den Kondensationspunkt dieser Emanation zu ermitteln, ergaben, daß der Punkt zwischen -147° und -150° liegt; dadurch wird äußerst wahrscheinlich, daß die untersuchte Emanation mit der Radiumemanation, deren Kondensationspunkt von Rutherford und Soddy zu -150° bestimmt wurde, identisch ist. Diese Vermutung wird noch dadurch bekräftigt, daß es von Traubenberg gelang, für die Radiumemanation und die Emanation des Wassers einen *Parallelismus* in der Absorbierbarkeit durch verschiedene Flüssigkeiten nachzuweisen. Auch

das Szintillieren des Sidotblendenschirmes wird durch die Wasseremanation hervorgerufen und läßt sich besonders leicht dann erkennen, wenn die Emanation durch flüssige Luft kondensiert ist. Die Emanation ist sehr widerstandsfähig und wird weder von Säuren noch von Alkalien zerstört; sie verschwindet nicht beim Leiten über glühendes Kupfer oder glühendes Magnesium, auch nicht, wenn elektrische Funken oder stille elektrische Entladungen auf sie einwirken. Diese Widerstandsfähigkeit gegen chemische Eingriffe spricht entschieden gegen die Schencksche Ansicht, daß die Emanation (des Radiums) aus Ozon bestehe.

Aus seinen Versuchen zieht der Verf. den Schluß, daß sich in unserer Erde weit verbreitet — vielleicht überall — radioaktive Stoffe finden, von denen eine gasförmige Emanation ausgeht, die vom Wasser (Erdölen) absorbiert wird, mit diesem an die Oberfläche kommt und sich dort dann in der Luft verbreitet. Die Uranerze müssen sehr weit verbreitet sein, oder es gibt noch andere, Emanation abgebende Stoffe. Die Heilwirkung der Thermalquellen beruht vielleicht auf deren starker Aktivität. Für die Erklärung der Erdtemperatur ist die Annahme des Vorhandenseins bedeutenderer Mengen radioaktiver Mineralien in größeren Tiefen nicht ohne Bedeutung.

H. Kffn.

---

73. *Th. Indrikson. Über das Spektrum der Emanation* (Physik. ZS. 5, S. 214—215. 1904). — Anläßlich der von R. Schenck (Berl. Ber. I—II, 1904) ausgesprochenen Vermutung, daß das Helium in dem von Ramsay beobachteten Spektrum aus der Luft des Laboratoriums stamme, hat der Verf. im physikalischen Institut der Universität St. Petersburg, in welchem noch nie mit Helium gearbeitet wurde, die Experimente von Ramsay wiederholt. Die aus einer Lösung von 10 mg Radiumbromid in 10 ccm Wasser entweichende Emanation ergab ein Spektrum, das sehr kompliziert war und aus einer großen Anzahl von Linien bestand. Von den beiden Spektralröhren, die angefertigt worden waren, lieferte die erste nach 16 Tagen ziemlich deutlich, die zweite nach 10 Tagen nur undeutlich Heliumlinien. Beobachtungen mittels des Vergleichsprismas ließen das Zusammenfallen einer roten, einer grünen, einer blauen und einer violetten Heliumlinie mit Linien

im Spektrum der Emanation erkennen. Jedoch befand sich die gelbe Heliumlinie zwischen zwei Linien im Spektrum der Emanation, mit welchen sie nicht zusammenfiel. Beim Abkühlen mit flüssiger Luft werden die Linien schärfer und zwischen den beiden gelben tritt eine dritte auf, die mit der Heliumlinie identisch zu sein schien. Bei einem weiteren Versuche wurden die beim Lösen von 10 mg Radiumbromid sich entwickelnden Gase untersucht. Die die Gase enthaltende Spektralröhre leuchtete. Das Leuchten nahm allmählich ab und war im fünften Tage verschwunden. An diesem Tage kamen im Spektrum die Heliumlinien zum Vorschein, von welchen an den Tagen zuvor nichts zu bemerken war.

H. Kffn.

---

74. *F. S. Durch Radium zum Fluoreszieren gebrachte Körper* (Nat. 69, S. 523. 1904). — Während durch die α-Strahlen des Radiums Sidotblende am kräftigsten erregt wird, spricht auf die β-Strahlen der Willemit am stärksten an. Dieser ist ein Zinksilikat, das eine prächtig grüne Fluoreszenz ergibt und nach dem Aufhören der Strahlen keinerlei Phosphoreszenz zeigt. Ebenso verhält sich der Kunzit, eine Varietät des Spodumens, der je nach den verschiedenen Beobachtern salmrot, orange oder orangegelb fluoresziert, jedoch schwächer wie Willemit oder die Platincyanüre. Werden diese Mineralien in die Radiumemanation eingeführt und dieser einige Stunden ausgesetzt, so wächst die Lumineszenz in dem Maße wie die erregte Aktivität und die β-Strahlen entstehen, und zwar beim Willemit in höherem Maße wie beim Kunzit; dies ist eine lehrreiche Illustration dafür, daß die Emanation nur α-Strahlen liefert, und daß die β-Strahlen erst dann entstehen, wenn die Emanation sich in den die erregte Aktivität verursachenden Stoff verwandelt hat.

Die Platincyanüre gehören zu den schönst fluoreszierenden Stoffen. Das Lithiumsalz gibt ein schönes Rosenrot, das Calcium- und Baryumsalz ein tiefes Grün, und das Natriumsalz erscheint zitronengelb. Das Magnesiumsalz, das so schön unter den X-Strahlen leuchtet, spricht auf Radium nicht an. Die schwachen γ-Strahlen zeigt man am besten mit einem großen Kristall des Baryum- oder Lithiumsalzes.

Ein neues, nur auf β-Strahlen ansprechendes Mineral ist

der Sparteït, der von Armbrecht entdeckt wurde und eine Art manganhaltigen Calcites ist. Seine Farbe ist rein weiß und seine Fluoreszenz unter den β-Strahlen ein tiefes Orange ähnlich der Farbe, die das Neon in der Spektralröhre zeigt.

Das Verhalten von Kunzit und Sparteït unter den Kathodenstrahlen ist sehr interessant, insofern als die Lumineszenzfarbe beträchtlich von der unter dem Einfluß des Radiums entstehenden abweicht. H. Kffn.

---

75. ***W. B. Hardy* und *H. K. Anderson*.** *Über die durch Radiumstrahlen hervorgerufene Lichtempfindung und deren Beziehung zum Sehpurpur* (Proc. Roy. Soc. 72, S. 393—398. 1903). — Es wurde untersucht, wo der Sitz der im Kopfe durch Radiumstrahlen hervorgerufenen Lichtempfindung ist und welcher Teil der Strahlung diese Empfindung erregt. Die Radiumstrahlen wirken weder auf das Gefühl, noch auf das Gehör, den Geruch oder den Geschmack, nur zur Erregung von Lichtempfindungen sind sie fähig. Diese kommt nur durch die Retina und nicht durch Einwirkungen auf den Sehnerv oder das Gehirn zustande. Eine Bleichung des Sehpurpurs tritt jedoch nicht ein, so daß äußerst wahrscheinlich wird, daß die Retina nicht direkt auf die Strahlen anspricht, sondern erst auf ein durch letztere in den Geweben des Auges erregtes Leuchten. In der Tat wurden frische Linsen von Schafen, Ochsen und Kaninchen leuchtend, ebenso die Hornhaut, der Glaskörper und die Retina selbst. Die Linse allein schon wird hell genug, um eine Lichtempfindung von der Stärke der beobachteten hervorrufen zu können. Die Hauptwirkung kommt den β-Strahlen zu, welche in der Hornhaut, Linse und vorderer Glaskörperhälfte vollständig absorbiert werden. Die γ-Strahlen wirken wahrscheinlich erst in der Retina. Das menschliche Augenlid scheint alle β-Strahlen aufzuhalten. Bei einem Kaninchen schirmt das Augenlid gegen Radiumstrahlen besser als ein Stück Haut vom Rücken, obgleich letzteres dicker ist als ersteres. H. Kffn.

---

76. ***W. Ackroyd*.** *Radium und Milch* (Nat. 70, S. 55. 1904). — Einer Anregung O. Lodges folgend hat der Verf. untersucht, ob die Säurebildung der Milch während 2—3 Tagen

durch Bestrahlung mit Radium (5 mgr Radiumbromid) beeinflußt wird. Die Unterschiede überschritten nicht die Grenzen der möglichen Fehler, so daß unter normalen Bedingungen die Radiumstrahlen anscheinend wenig oder keinen Effekt auf die Funktionen des Milchsäurebazillus ausüben. K. U.

---

77. ***V. Henri, S. Lalou, A. Mayer** und **G. Stobel.*** *Studien über die Kolloide. 1. Wirkung der Radiumstrahlen auf Hämoglobin, 2. Bedingungen für die Ausfällung von Kolloiden, 3. Wirkung der Radiumstrahlen auf Kolloide* (C. R. Soc. de Biologie 55, S. 1412, 1613 u. 1666. 1903; 56, S. 229. 1904). — Es wird zunächst gezeigt, daß Radiumstrahlen auf Hämoglobin unter Bildung von Metahämoglobin und Ausfällung des letzteren einwirken. Auch rote Blutkörperchen werden in charakteristischer Weise unter Veränderung ihrer osmotischen Eigenschaften beeinflußt. Es wird weiterhin der Umriß einer umfangreichen Untersuchung der Kolloide gegeben, deren einzelne Resultate in weiteren Artikeln niedergelegt werden sollen. Bezüglich des elektrischen Verhaltens müssen die Kolloide nach ihrer Überführung in positive und negative unterschieden werden. Die Ausfällung eines positiven Kolloids durch Elektrolyte hängt von dem Säurerest des Salzes ab, während ein negatives Kolloid in erster Linie durch die Natur des metallischen Bestandteils beeinflußt wird. Die Wirksamkeit der mehrwertigen Ionen ist um so größer, je höher die Wertigkeit, doch wächst die Wirkung nicht der Valenz proportional. Weiter werden die der Fällung voraufgehenden Erscheinungen und das Verhalten der Mischungen zweier Kolloide studiert. Die letzten kleinen Mitteilungen befassen sich wieder mit der Einwirkung der Radiumstrahlen auf Kolloide und auf lösliche Fermente. Da hier die Wirkungen nur sehr langsame und kleine sind, so hoffen die Verf. mit der Anwendung Crookesscher Röhren weiter zu kommen, als es mit Radiumpräparaten möglich war.
E. Bs.

---

78. ***C. G. Knott.*** *Magnetisierung und Widerstand von Nickeldraht bei hohen Temperaturen* (Edinb. Trans. 61, S. 39—52. 1904; Boltzmann-Festschrift, S. 333—340. 1904). — Es wurde der Einfluß von longitudinaler Magnetisierung auf den Widerstand von Nickeldraht bei Temperaturen bis zu 400°

studiert. Die wesentlichsten Resultate enthält die folgende Tabelle, bei der sich die Widerstandsänderung per 100 000 Ohm angeführt findet.

Magn. Feld	Widerstandsänderung bei der Temperatur.								
	15°	65°	125°	180°	240°	280°	300°	328°	342°
34	1040	816	621	475	253	141	86	45	5
32	970	776	594	450	244	138	83	44	—
30	901	729	565	426	235	133	81	43	—
28	825	679	529	401	226	128	79	41	4
26	749	629	498	375	216	123	76	38	—
24	682	579	463	350	205	119	73	35	—
22	613	529	425	324	193	113	69	32	2
20	543	479	392	298	179	106	66	29	—
18	474	429	356	270	166	100	61	24	—
16	411	379	317	242	151	93	57	18	1,6
14	341	318	275	215	135	84	52	12	—
12	263	255	231	186	112	75	48	6	—
10	192	187	181	158	103	61	42	4	1
8	119	124	128	121	85	52	37	3	—
6	53	63	65	70	56	38	30	2	—
4	17	23	21	23	27	27	19	1	—
2	3	5	5	5	5,5	5	4	—	—

Betreffs der zahlreichen aufgestellten Beziehungen und Detailresultate muß auf das Original verwiesen werden.

St. M.

---

79. ***T. C. Porter.*** *Einige magnetische Experimente* (Proc. Roy. Soc. 73, S. 5—12. 1904). — Es wurde speziell Marignacs Salz $3\,Fe_2O_3 \,.\, 5\,(NH_4)_2O \,.\, 12\,SO_3 \,.\, 18\,H_2O$ auf orientiertes Wachstum im Magnetfeld untersucht, ohne daß die zwingende Überzeugung gewonnen wurde, daß die Feldrichtung auf die manchmal auftretende regelmäßige Anordnung und nicht die Richtung, in welcher die Unterlage abgerieben worden war oder andere Umstände von maßgebendem Einflusse waren.

Hingegen gelang es durch Bildung von Fe_3S_4 und Fe_3O_4 im Felde permanente Magnete zu erhalten. St. M.

---

80. ***K. Honda** und **S. Shimizu.** Über die Magnetisierung und die magnetischen Längenveränderungen ferromagnetischer Metalle und Legierungen bei der Temperatur von flüssiger Luft* (Physik. ZS. 5, S. 40—42. 1904). — Über die Resultate ist bereits nach anderer Quelle Beibl. 28, S. 680 u. 681 berichtet worden. St. M.

---

81. **K. Honda** und **S. Shimizu.** *Über das Vorhandensein von Villaris kritischem Punkt bei Nickel* (Physik. ZS. 5, S. 254—255. 1904). — Unter Berücksichtigung aller möglichen Vorsichtsmaßregeln wurde der von Heydweiller (Wied. Ann. 52, S. 462. 1904) aufgefundene Villarische Effekt bei Nickel — Auftreten eines Maximum der Magnetisierung bei Spannungserhöhung — unter gleichen Bedingungen für Feld und elastische Wirkung gesucht, jedoch bei dem betreffenden Versuchsstück nicht in allen Fällen bemerkt. Die Verf. meinen, daß obwohl bei Heydweillers Versuchen der Draht in einem sorgfältig an ihm befestigten Glasrohr komprimiert wurde, ein elastischer Zug von 2,5 kg/mm² eine permanente elastische Veränderung im Draht hätte hervorrufen müssen, welche die Hauptursache der beobachteten Erscheinung bilden könnte. St. M.

---

82. **A. Heydweiller.** *Über Villaris kritischen Punkt beim Nickel. Entgegnung an die Herren Honda und Shimizu* (Physik. ZS. 5, S. 255—256. 1904). — Der Verf. weist darauf hin, daß gegenüber seinen sicheren positiven Befunden ein unter wesentlich verschiedenen Versuchsbedingungen erhaltenes negatives Resultat nicht beweiskräftig sei. Den Einwand (vgl. obiges Ref.) von Honda und Shimizu hält er für unberechtigt, und sieht seinerseits den Grund des Mißerfolges dieser Forscher in der Verwendung eines zu dicken und kurzen Stabes, bei dem die Quermagnetisierung durch den Erdmagnetismus bei horizontaler, ostwestlicher Lage des Stabes verhältnismäßig groß war und der sich nach Erfahrungen des Verf. nicht leicht in denjenigen molekularmagnetischen Zustand bringen läßt, der die Vorbedingung für das Auftreten der Villarischen Wirkung ist. St. M.

A. Fontana und **F. M. Perkin.** *Die elektrolytische Oxydation des Anthracens* (Elektrochem. ZS. 11, S. 99—104. 1904).

K. Honda und **S. Shimizu.** *Über die Existenz des Villarischen kritischen Punktes beim Nickel* (Drudes Ann. 14, S. 791—800. 1904).

M. R. V. Picou. *Elektrische Schwingungen mit Spannungssteigerungen* (Bull. de la Soc. Internat Electr., May 1904; Electr. Rev. 45, S. 19. 1904).

Kosmische Physik.

83. ***H. Lemke.*** *Über das Gleichgewicht der Atmosphären der Himmelskörper* (Jahresber. d. Reform-Realgymn. u. d. Realschule zu Dt.-Wilmersdorf bei Berlin. Berlin, W. Pormetter, 1904). — Die Arbeit enthält eine Studie über die Differentialgleichung $\Delta u = - 2 \lambda e^u$, auf welche das genannte Problem führt, und ist vorwiegend von mathematischem Interesse. Hl.

84. ***G. Simpson.*** *Eine Theorie der Ursache der atmosphärischen Elektrizität* (Nat. 69, S. 270. 1904). — Nimmt man an, daß die Sonne Becquerelstrahlen aussendet, so könnten die positiven Ionen in reichlicherem Maße in der Atmosphäre stecken bleiben, als die negativen, welche bis zur Erdoberfläche durchdringen und diese negativ laden. Das atmosphärische Potentialgefälle, das dann überall am Tage und im Sommer am größten sein müßte, wird durch den ausgleichenden Prozeß der „Zerstreuung“ modifiziert. Eb.

85. ***V. Cuomo.*** *Messungen der Elektrizitätszerstreuung in der freien Atmosphäre auf Capri* (Gött. Nachr. 1902, S. 324—353 und 1903, S. 104—120). — Mitteilung der mittägigen Zerstreuungswerte auf Capri vom 1. März 1902 an bis 28. Februar 1903 als Fortsetzung der Beibl. 27, S. 98 besprochenen Beobachtungsreihe; angegeben sind die Werte von 200 ($\log V_0 - \log V_1$) / 15 (V_0 Potentialwert am Anfange, V_1 derselbe nach 15 Minuten) für +, — und ohne Zerstreuungskörper, ferner Temperatur, absolute und relative Feuchtigkeit, Windrichtung und -stärke, Bewölkung und Dunstgehalt. Eb.

86. ***P. B. Zölss.*** *Beiträge zur Kenntnis der atmosphärischen Elektrizität. XIV. Messungen des Potentialgefälles in Kremsmünster* (Wien. Anz. 1903, S. 296—297; Wien. Ber. 112, IIa, S. 1407—1499. 1903; vgl. auch Physik. ZS. 5, S. 106—108. 1904). — Im Anschluß an die Beibl. 28, S. 336 besprochene Diskussion der Zerstreuungsmessungen werden im Vorliegenden die zahlreichen, ebenfalls vom Direktor P. Franz Schwab gleichzeitig in Kremsmünster mit dem Benndorfschen mechanisch

registrierenden Apparate erhaltenen Gefällewerte mitgeteilt; aus dem zahlreichen Beobachtungsmaterial wird aus den Werten bei normalem Wetter die jährliche, sowie die tägliche Periode abgeleitet. Die ungestörten Potentialgefällwerte werden ferner mit Dampfdruck, Temperatur und den Mondphasen verglichen, letzteres um die Ekholm-Arrheniussche Theorie zu prüfen, wobei sich ergibt, daß der in arktischen Regionen gefundene Einfluß in unseren Gegenden unmerklich ist. Eingehend werden ferner die Störungen des normalen elektrischen Feldes diskutiert.

Eb.

---

87. ***E. von Schweidler.*** *Beiträge zur Kenntnis der atmosphärischen Elektrizität XV.* (Wien. Anz 25, S. 297—298. 1903). — Weitere Beobachtungen zu Muttsee (vgl. Beibl. 27, S. 1011) ergaben einen ausgesprochenen täglichen Gang der Zerstreuung; die Unipolarität folgt dem Gange der negativen Zerstreuungswerte; mit geringem Luftdrucke sind bedeutend erhöhte Werte der Zerstreuung verbunden. Eb.

---

88. ***H. Gerdien.*** *Messungen der elektrischen Leitfähigkeit bei vier Ballonfahrten* (Gött. Nachr. 1903, S. 383—400). — Bei zwei von Göttingen und zwei von Berlin aus unternommenen Fahrten wurden außer Messungen des Gefälles, über die später berichtet werden soll, solche über die spezifische Ionenmenge, sowie die spezifische Ionengeschwindigkeit und damit über die Leitfähigkeit der Luft in absolutem Maße nach der vom Verf. früher angegebenen Methode (vgl. Beibl. 28, S. 333) angestellt. Die beim Ballastwerfen unvermeidlichen Ladungen des Ballons wurden durch einen feinen Wasserstrahl ausgeglichen; das Einfahren des sinkenden Ballons in die vom ausgeworfenen Sande herrührende Staubwolke störte freilich immerhin noch die Messungen, so daß die Mitnahme von Wasser- oder Alkoholballast empfohlen wird. Die vom Wetter leider nicht sehr begünstigten Fahrten zeigten keine erhebliche Zunahme des Ionengehaltes mit der Höhe, der sich fast in allen vier Fällen unter einer elektrostatischen Einheit im Kubikmeter hielt. Für die Wanderungsgeschwindigkeiten wurden Zahlenwerte erhalten, die (auf Atmosphärendruck reduziert) recht gut mit den unter normalen Verhältnissen am Erdboden

erhaltenen Zahlen übereinstimmen. Da gleichzeitig die elektrische Kraft gemessen wurde, so konnte hier zum ersten Male die in der Atmosphäre vorhandene elektrische Vertikalströmung in absolutem Maße bestimmt werden; es ergaben sich Werte von 10^{-16} bis 10^{-17} Amp./cm², wie sie von H. Ebert galvanometrisch auch an der Erdoberfläche gemessen wurden. Eb.

W. H. M. Christie. Resultate der photoheliographischen Beobachtungen des Observatoriums zu Greenwich im Jahre 1901 (Edinburgh, Neill & Co., 1902).

W. J. S. Lockyer. Wahrscheinliche Ursache der jährlichen Variation der magnetischen Stürme und Nordlichter (Proc. Roy. Soc. 74 S. 90—94. 1904; Nat. 70, S. 249. 1904).

A. Prey. Über die Reduktion der Schwerebeobachtungen auf das Meeresniveau (Wien. Anz. 1904, S. 234—235).

W. Schweydar. Untersuchung der Oszillationen der Lotlinie auf dem Astrometr. Institut der Großh. Sternwarte zu Heidelberg (Beitr. z. Geophys. 7, S. 33—120. 1904).

W. N. Shaw. Die Mechanik der Atmosphäre (Nat. 70, S. 225 —227. 1904).

De Marchi. Über die mathematische Theorie der atmosphärischen Zirkulation (Rend. R. Acc. dei Linc. 13, S. 460. 1904).

De Marchi. Die atmosphärische Zirkulation in tieferen Schichten (Rend. R. Acc. dei Linc. 13, S. 619—626. 1904).

Woeikof. Bemerkungen über Bigelows Studien über die Zirkulation der Atmosphäre (Monthly Weather Rev. 32, S. 118. 1904).

R. Börnstein. Der tägliche Gang des Luftdruckes in Berlin (S.-A. aus Wien. Ber. 113, S. 1—18. 1904; Verh. d. D. Physik. Ges. 2, S. 193—194. 1904).

Leo Edler von Klement. Mond und Gewitter (57 S. Diss. Rostock 1904).

A. Sprung. Über die Justierung und Benutzung des photogrammetrischen Wolkenautomaten (ZS. f. Instrk. 24, S. 206—207. 1904).

Druck von Metzger & Wittig in Leipzig.

1904. BEIBLÄTTER № 19.

ZU DEN

ANNALEN DER PHYSIK.

BAND 28.

Optik.

1. *J. W. Stewart. Die Energiekurve im Spektrum eines schwarzen Körpers bei Zimmertemperatur* (Phys. Rev. 17, S. 476—484. 1903). — Gegen die Versuche von Langley, Mendenhall und Saunders u. a., die Emission eines schwarzen Körpers bei -20^0 und -90^0 zu messen, wendet der Verf ein, daß dabei die Emission des Bolometerstreifens nicht genügend in Rechnung gezogen worden sei. Um diese letzte zu bestimmen, benutzt er eine Anordnung, bei welcher der geschwärzte Radiometerflügel selbst als nahezu schwarzer Strahler gegen einen Hohlkörper strahlt, der durch flüssige Luft auf niedriger Temperatur gehalten wird. Ein Steinsalzprisma dient als dispergierender Apparat. In der eingehend beschriebenen Anordnung gibt die maximale Strahlung des Radiometers einen Ausschlag von nur 4 mm bei 64 cm Skalenabstand, dessen Konstanz jedoch nach der Ansicht des Verf. jedes Bedenken ausschließt. Die erhaltene Intensitätskurve stimmt nun nicht gut mit der aus der Planckschen Formel überein. Auch wird der Wert für die Wellenlänge des Maximums zu groß gefunden, falls man die Formel $\lambda_m . T = A$ benutzt. Der Verf. weiß sich diese Differenz nicht zu erklären. Kn.

2. *H. Kayser. Über Wellenlängennormalen* (ZS. f. wiss. Phot. 2, S. 49—57. 1904; Astrophys. J. 19, S. 157—162. 1904). — Nachdem von verschiedenen Seiten die Unzulänglichkeit des Rowlandschen Wellenlängensystems betont worden ist, wendet sich der Verf. der Aufgabe zu, neue Normalen zu schaffen. Zunächst wird die Entstehung der Rowlandschen Normalen behandelt und die Frage diskutiert, welche Fehler-

quellen möglicherweise den periodischen Fehler bei Rowland verursacht haben können. Unter ihnen wird insbesondere die Ungültigkeit der Koinzidenzmethode ins Auge gefaßt.

Dann wird die Richtung festgestellt, in welcher man eine Neubestimmung von Normalen versuchen soll und unter Ablehnung des Hartmannschen Standpunktes (Beibl. 28, S. 477—480) der unmittelbare Anschluß der neuen Normalen an die Werte von Fabry und Perot als wünschenswert bezeichnet.

Als Vorfragen hierzu untersucht der Verf. 1. ob die Koinzidenzmethode immer oder wenigstens für einzelne Gitter brauchbar ist; 2. ob die Werte von Fabry und Perot unter sich stimmen. Da eine in Ausführung begriffene direkte Nachprüfung mittels Interferometer noch schwebt, so wurden beide Fragen zunächst behandelt, indem mittels der Koinzidenzmethode aus den langwelligen Linien von Fabry und Perot die kurzwelligen bestimmt wurden. Wären beide Fragen zu bejahen, so müßte man die Werte von Fabry und Perot erhalten.

Es zeigte sich nun, daß das nicht der Fall ist. Benutzt wurden zwei große Gitter von ca. 6 m Radius. Mit dem einen, dessen Aufstellung kürzlich vom Ref. beschrieben worden ist (Beibl. 28, S. 709) und das 16000 Linien pro inch besitzt, wurden aus Werten $\lambda = 4736$ und $\lambda = 4859$ in dritter Ordnung, Eisenlinien zwischen $\lambda = 3550$ und $\lambda = 3630$ in der vierten Ordnung bestimmt. Mittels diesen, die nunmehr in der dritten Ordnung aufgenommen wurden, konnten weiter die Linien $\lambda = 5302$ und 5434 in der zweiten Ordnung gemessen werden, oder umgekehrt. So ergab sich z. B. statt $\lambda = 4736.785$ (Fabry und Perot) $\lambda = 4736.804$.

Noch größere Differenzen ergaben sich mit einem zweiten, sonst vorzüglichen großen Gitter von 20000 Strichen pro inch. Mit Hilfe einer ähnlichen Koinzidenzmethode fand der Verf. statt $\lambda = 6494.992$ (Fabry und Perot) $\lambda = 6494.884$, somit eine Differenz von 0,108 A.E., die die möglichen Messungsfehler weit übersteigt.

Endlich wurden beide Gitter unter sich verglichen, indem aus Linien zweiter Ordnung zwischen λ 5302—5434, solche dritter Ordnung zwischen λ 3541—3622 bestimmt wurden.

Als Mittel mehrerer unter sich vorzüglich stimmender

Messungen ergab sich eine nahezu konstante Differenz zwischen beiden Gittern von ungefähr 0,03 A.E.

Der Verf. schließt daraus, daß beide Gitter zu Koinzidenzmessungen nicht brauchbar seien, daß mindestens jedes Gitter auf seine Koinzidenzen geprüft werden müsse und daß in Bezirken, wo keine Normalen vorhanden sind, die Bestimmung von Normalen nach der Koinzidenzmethode unmöglich sei

Kn.

---

3. *A. Perot und Ch. Fabry. Über die Korrektionen zu Rowlands Wellenlängen* (Astrophys. J. 19, 119—120. 1904). — Vgl. Beibl. 28, S. 659. Kn.

---

4. *J. Barnes. Über die Analyse heller Spektrallinien* (Astrophys. J. 19, S. 190—211. 1904; Phil. Mag. (6) 7, S. 485—503. 1904). — Die Analyse der Linien verschiedener Metalle sowie des Wasserstoffes wurde auf photographischem Wege unter Verwendung eines Apparats nach Fabry und Perot ausgeführt. Derselbe war auf dem Untersatz eines Michelsoninterferometers möglichst erschütterungsfrei aufgestellt und wurde entweder mit divergentem Licht (monochromatisch beleuchteter Spalt als Lichtquelle) oder — und dies erwies sich als zweckmäßiger — mit parallelem Licht benutzt, indem die Platten des Interferometers unmittelbar hinter das Prisma des Spektralapparates gestellt wurden, der die Vor-Zerlegung des Lichtes bewirkt. In diesem Falle sieht man helle Linien, die von den Interferenzringen durchzogen sind. Der Vorteil liegt darin, daß man gleichzeitig mehrere Linien des Spektrums übersieht und daß das Licht jeder Linie in wenigen kurzen Stücken von Interferenzbanden konzentriert bleibt. Schöne Abbildungen nach photographischen Aufnahmen erläutern dies, ebenso wie die photographische Justierung, durch die vollkommene Parallelität der Glasplatten und Einstellung auf paralleles Licht erreicht wird.

Die Methode wird ferner auch so umgeändert, daß eine der Glasplatten stärker versilbert und nun, bei schräger Inzidenz, im reflektierten Lichte beobachtet wird. Der Apparat hat dann große Ähnlichkeit mit der Lummerschen planparallelen Platte, besitzt aber im Gegensatz zu dieser eine variable Dicke.

Die Aufnahmen und Messungen wurden stets in der Mitte

des Gesichtsfeldes gemacht, wo, wie der Verf. zeigt, die Verhältnisse am günstigsten liegen.

Große Schwierigkeiten bot die Wahl der Lichtquellen. Es wurden Vakuumröhren verschiedener Art, Bogen-, Flammen- und Funkenspektra benutzt, welche letztere sich als ganz unbrauchbar erwiesen. Am besten ließ sich der Einfluß der Veränderung der Bedingungen beim Quecksilber prüfen, wenn entweder in einer Geisslerröhre oder in einer besonders konstruierten Vakuumbogenlampe untersucht wurde.

Die seitlichen Komponenten der einzelnen Linien wurden gemessen in bezug auf die stärkste derselben, um Angaben zu bekommen, die mit denjenigen von Fabry und Perot und von Michelson vergleichbar sind. Hierbei wurden geprüft: Hg $\lambda = 5461$, $\lambda = 4358$ (die gelben Linien gaben keine übereinstimmende Resultate); Cd $\lambda = 6439$, $\lambda = 5086$, $\lambda = 4800$; Tl $\lambda = 5439$; H $\lambda = 6563$. $\lambda = 4861$ gab unbestimmte Resultate wegen zu zahlreicher Komponenten. Für jede der Linien wird die Zahl der Komponenten, ihre Intensität und ihr Abstand von der Hauptlinie angegeben. Die Differenzen der Resultate gegen diejenigen von Fabry und Perot und von Michelson sind dabei nicht unerheblich. Diese finden z. B. $\lambda = 6439$ des Cd einfach, der Verf. dagegen doppelt u. a. m. Es scheint (vgl. die beiden folgenden Referate), und der Verf. hebt dies ausdrücklich hervor, daß die Zahl und Beschaffenheit der Satelliten in komplizierter Weise von den Leuchtbedingungen abhängt. Plötzlich treten ohne erkennbaren Grund Veränderungen ein. Dies wird insbesondere an dem Quecksilberspektrum gezeigt. Die Einführung von Spuren von Luft, sowie der längere Gebrauch einer Röhre verbreitert die schwächeren Komponenten und bringt sie zum Verschwinden. Das gleiche wird bei Benutzung einer Vakuumröhre durch die Einschaltung von Kapazität in den Stromkreis bewirkt. Dagegen liefert der Bogen dieselben Resultate wie die Vakuumröhre, vorausgesetzt, daß man den Druck unter 5 mm hält. Man gewinnt im ganzen den Eindruck, daß die Linien der verschiedenen Lichtquellen bei so hoher Auflösung nur für ganz spezielle Verhältnisse als definiert gelten können und daß für diese Untersuchung auch der Apparat von Fabry und Perot noch nicht ausreicht. Kn.

---

5. **Ch. Fabry.** *Über die Satelliten der Linien des Kadmiumspektrums* (C. R. 138, S. 854—856. 1904). — Die Linien des Kadmiumspektrums, welche von einer Vakuumröhre ausgesendet werden, sind verschieden gebaut, je nachdem man Röhren verschiedener Konstruktion benutzte. So bildet in Röhren mit Aluminiumelektroden die grüne Linie λ 5086 des Cd ein Doublet, in elektrodenlosen Röhren ein Triplet, dessen Komponenten nach der Messung des Verf. die Abstände 0,024 bez. 0,076 A.E. haben, wenn man zu steigenden Wellenlängen übergeht. Werden die drei Komponenten in derselben Reihenfolge mit (1), (2), (3) bezeichnet, so ist in Röhren mit Elektroden (2) am stärksten, (3) fehlt. In beiden Röhren finden sich die Linien (1) und (2). Die Ergebnisse Hamys werden also bestätigt. Der Verf. zeigt weiter, daß diese Differenz von Spuren Luft herrührt, die in den Röhren mit Elektroden zugegen sind. Beseitigt man diese, indem man Elektroden aus geschmolzenem Kadmium benutzt und während des Stromdurchganges immer weiter evakuiiert, so erscheint noch die Linie (3) (vgl. das folgende Referat). Kn.

---

6. **Ch. Fabry.** *Über die Wellenlänge der Kadmiumlinie bei λ 5086* (Astrophys. J. 19, S. 116—119. 1904). — Zwischen den Messungen von Michelson und Bénoit einerseits und Hamy andererseits für die grüne Kadminmlinie λ 5086 bestand eine erhebliche Differenz. Der Verf. erklärt dieselbe aus der verschiedenen Zusammensetzung der benutzten Linien (vgl. das vorige Referat). Die Messung von Hamy bezieht sich auf die oben mit (3) bezeichnete Linie, die Messung von Michelson und Bénoit auf die mit (2) bezeichnete. Die vom Verf. gemessene Wellenlängendifferenz von 0,076 A.E. zwischen (2) und (3) bringt, als Korrektur angebracht, die Zahlen beider Beobachter in befriedigende Übereinstimmung. Kn.

---

7. **H. Ramage.** *Über die Verteilung und die Spektra von Metalldämpfen in elektrischen Funken* (Chem. News 89, S. 253—254. 1904; Cambridge Proc. 12, S. 349—352. 1904). — Zwischen einer Platinöse und einer Perle aus geschmolzenem Lithiumkarbonat oder einem anderen Salz springt der kondensierte Funke über. Der Verf. untersucht die Verteilung der

Linien und die Verbreitung des Metalldampfes einmal, wenn die Salzperle Kathode, das andere Mal, wenn sie Anode ist. Außerdem wird die Funkenstrecke horizontal und vertikal gestellt. Am stärksten ist das Leuchten des Metalldampfes, wenn das Salz Kathode ist. Die einzelnen Linien sind dabei verschieden lang. Von der Kathode aus verbreitet sich der Dampf nur eine kurze Strecke weit in den Funkenraum. Von der Anode geht er bis zur Kathode. Der Verf. nimmt an, daß die Metallmoleküle in diesem Falle geladen seien, im ersten nicht.

Elektroden aus Metall geben ähnliche Resultate, für deren Detail auf das Original verwiesen werden muß. Kn.

---

8. **A. S. King.** *Eine Untersuchung über die Ursachen der Veränderlichkeit der Funkenspektra* (Astrophys. J. 19, S. 225—238. 1904). — Der Verf. untersucht die Funkenspektra von Cd, Zn, Mg, Ca, Hg und Al im Bereich λ 2100 bis λ 5800 im Hinblick auf die durch Einführung von Selbstinduktion und Kapazität in dem Stromkreis verursachten Veränderungen. In allen Fällen werden die Serienlinien wenig beeinflußt durch Selbstinduktion, während eine zweite Gruppe von Linien relativ zu den Serienlinien bedeutend an Intensität abnimmt. Diese letzteren werden wieder in verschiedenem Maße beeinflußt. Am empfindlichsten sind die eigentlichen Funkenlinien, die im Bogen fehlen.

Der Effekt zunehmender Kapazität ist dem der Selbstinduktion gerade entgegengesetzt. Er wurde speziell an den Cd-Linien bei variierender Kapazität und Stromstärke geprüft. Hierbei zeigte sich, daß bei relativer Unempfindlichkeit die erste Nebenserie empfindlicher war gegen Änderungen im Stromkreis, als die zweite.

Die Linien des Mg und Zn, die nach Crews Beobachtung durch Wasserstoff im rotierenden Bogen am meisten verstärkt werden, werden durch Selbstinduktion am stärksten geschwächt.

Aus diesen Ergebnissen zieht der Verf. nun den Schluß, daß die Serienlinien hauptsächlich von der Dichte des benutzten Dampfes abhängen, während für die Linien der zweiten Gruppe die Stärke und Periode der Schwingungen maßgebend sein soll.

Eine bemerkenswerte Erscheinung ist endlich die Tatsache, daß die Glieder einer Serie nicht gleichmäßig beeinflußt werden. Die Linien im Bereiche der kürzeren Wellen werden durch Selbstinduktion stärker geschwächt als die von größerer Wellenlänge, der Effekt der Kapazität geht im umgekehrten Sinne. Dies konnte bei allen Metallen, ausgenommen Hg, beobachtet werden und zwar am besten bei den Triplet von Mg und den Paaren von Ca. Der Verf. schließt daraus, daß die Verschiebung des Maximums der Intensitätskurve innerhalb der Serien nach Rot infolge der Einführung von Selbstinduktion eine Erniedrigung der Temperatur im Funken anzeige, wofern das Strahlungsgesetz der festen Körper anwendbar sei.

Kn.

---

9. *H. W. Morse. Spektra, die im Wehneltunterbrecher auftreten* (Astrophys. J. 19, S. 162—187. 1904). — Bericht über den ersten Teil einer Untersuchung, bei welcher mit einer, dem Wehneltunterbrecher ähnlichen Anordnung (zum Teil ähnlich wie bei Bolton vgl. Beibl. 28, S. 510) die Spektra photographiert und ausgemessen wurden, die in Lösungen von Li, Na, K, Mg, Ca, Sr, Ba, Al, Ag, Zn, Hg, Sn, Pb an Kohle- und Platin- oder Metallelektroden auftreten. Die Aufnahmen wurden mit einem kleinen, lichtstarken Rowlandgitter gemacht, bei welchem der Bezirk λ 3000 bis λ 6000 in der ersten Ordnung nur eine Länge von 5 cm besaß. Trotz dieser Lichtstärke war bei einer Spaltöffnung von 0,1 mm immer noch eine Expositionsdauer von mehreren Stunden erforderlich. Die Aufnahmen, von denen ein Teil auf Tafeln reproduziert ist, wurden ausgemessen und die Intensitäten der Linien mit den unter anderen Bedingungen erzeugten Spektren derselben Elemente verglichen.

Der Verf. findet, daß Gleichstrom und Wechselstrom dieselben Resultate liefern. Ebenso soll es gleichgültig sein, an welchem Pole man beobachtet. Nur ist das Licht an der Anode schwächer. Ferner ist es gleichgültig, ob man eine metallische Elektrode in Säure oder Kohleelektroden in Salzlösungen verwendet. Auch soll es nichts ausmachen, welches Salz des betreffenden Metalls man benutzt. Von Gaslinien wurde die rote Wasserstofflinie beobachtet, das Anion macht sich spektroskopisch nicht bemerkbar. Endlich be-

obachtet der Verf., wie schon früher Bolton (vgl. oben), in manchen Fällen, z. B. bei Al, Mg, Ca, Ba, Verbindungsspektra, die er, wohl mit Recht, dem Oxyd zuschreibt.

Im allgemeinen findet der Verf.: 1. Daß meistens das Spektrum im Wehneltunterbrecher dem Funkenspektrum gleicht, daß aber oft die stärksten Funkenlinien fehlen, somit Übergänge zwischen Funken- und Bogenspektren da sind. 2. Unter bestimmten Bedingungen kann ein Spektrum die stärksten Linien des Funkens und gleichzeitig sogenannte Flammenlinien enthalten. 3. Oxydbanden können zu gleicher Zeit mit Funkenlinien da sein. 4. Zinn und Zink liefern neben den gleichzeitig auftretenden Funken- und Bogenlinien ein bisher nicht beschriebenes Bandenspektrum. 5. Manche starke und diffuse Funkenlinien sind im Wehneltunterbrecher nur mit verminderter Intensität zu sehen. (Beispiele Sn, Zn, Pb.)

Zum Schlusse wird diskutiert, in welchem Umfang sich die beobachteten Tatsachen aus der Zersetzung des Wassers durch den Strom mit nachheriger Wiedervereinigung von H und O sowie der dabei auftretenden Temperatursteigerungen erklären lassen. Der Verf., der dabei die Erscheinungen des Bogens unter Wasser streng von denen beim Wehneltunterbrecher scheidet, kommt zu dem gewiß zutreffenden Schlusse, daß die Temperatur nicht das einzige bestimmende Moment sei, und daß somit Spektra an und für sich, ebenso wie Linien, nicht ohne weiteres als Temperaturindikatoren benutzt werden könnten.

Für zahlreiche Detailangaben über das Verhalten einzelner Spektrallinien muß auf das Original verwiesen werden.

Kn.

---

10. *P. G. Nutting. Über die Spektra von Gasgemischen* (Astrophys. J. 19, S. 105—111. 1904). — Mit Hilfe eines kleinen Spektroskops wurden die Intensitäten der Spektra der Gemische von je zwei Komponenten in Vakuumröhren verglichen. Der Verf. benutzt die Elemente H, N, O, Na, S, Cl, Zn, Se, Br, Cd, In, Te, J, Hg, Tl und glaubt auf Grund des unmittelbaren Vergleichs die Regel aufstellen zu können, daß caet. par. in einem Gasgemisch die Komponente mit dem höheren Atomgewicht heller leuchte. Der Verf. konstatiert indes selbst schon Ausnahmen für die Regel, die diese, genau genommen, umstoßen, z. B. O : H, O : N u. a. Es folgen eine

Reihe Angaben über den Einfluß des Druckes, der Röhrengestalt und ähnliches. Zum Schluß soll der hypothetische Einfluß des Atomgewichtes aus der Annahme bewegter Ionen und Elektronen im leuchtenden Gase abgeleitet werden.

Kn.

---

11. *C. de Watteville. Über die Flammenspektren der Alkalien* (C. R. 138, S. 346—349. 1904). — Die räumliche Verteilung der Emission im Leuchtgasbrenner wird untersucht, wenn dieser mittels Zerstäuber mit Alkalisalzen gefärbt wird. Ähnlich wie Lenard es beim elektrischen Lichtbogen bemerkte, ist bei den genannten Flammen die Emission auf bestimmte Zonen verteilt. Die Linien der Hauptserien sind in der ganzen Flamme in ungefähr derselben Stärke zu sehen. Die Nebenserien (I. bei Li, II. bei Na, I. und II. bei K) sind im unteren Teile der Flamme, in der Höhe des Kernes, weitaus am stärksten, immer aber schwächer als die betreffende Hauptserie.

Projiziert man ein verkleinertes Bild einer Kaliumflamme auf den Spalt eines Spektroskops, so bemerkt man drei scharf getrennte Zonen. In der untersten, die dem blauen inneren Kegel der Flamme entspricht, sieht man alle Linien des Metalls, dazu das Swanspektrum und das kontinuierliche Kaliumspektrum. In der zweiten Zone fehlt das Swanspektrum. In der dritten, obersten, verschwindet der kontinuierliche Grund und die Linien der Nebenserien, so daß nur die stärksten Linien der Hauptserie übrig bleiben. Der Verf. sucht diese Unterschiede aus der Temperatur der einzelnen Flammenregionen zu erklären.

Kn.

---

12. *H. Konen und A. Hagenbach. Über doppelte Umkehr* (Astrophys. J. 19, S. 111—116. 1904; Sitzber. Niederrhein. Ges. Nat.-Heilkunde, A. 1903. S. 45—80). — Es werden einige Fälle von mehrfacher Umkehr abgebildet und beschrieben, und in wahre und scheinbare eingeteilt. In den angegebenen Beispielen konnte die Entstehung der Doppelumkehr beobachtet werden. Aus dem Vergleich der hierzu notwendigen Bedingungen ziehen die Verf. den Schluß, daß es wahre mehrfache Umkehrung gibt und daß diese unter den von Liveing und Dewar zuerst angegebenen Bedingungen eintritt. Die Beobachtungen beziehen sich auf Linien des Na, Cd, Mg, Al, Ag, Fe u. a.

Kn.

---

13. ***Th. Lyman.*** *Vorläufige Messung der kurzen, von Schumann entdeckten Wellenlängen* (Astrophys. J. 19, S. 263—268. 1904). — Vorläufige Mitteilung über die Resultate der schon seit mehreren Jahren fortgesetzten Versuche des Verf. im Gebiet der Schumannschen Strahlen Wellenlängen zu messen. Benutzt wurde ein Vakuumspektrograph, der aus einem Rohr aus gezogenem Messing (gegossenes ist schwer porenfrei zu bekommen) hergestellt und mit einem Konkavgitter von 97 cm Radius aus Spiegelmetall montiert war. Photographiert wurde auf Platten nach Schumanns Angabe. Zur Ermittelung der Wellenlängen war ein zweiter Spalt angebracht, der ein zweites Spektrum erzeugte, dessen Linien als Normalen dienten.

Wurde der Spektrograph evakuiert (Gerykpumpe, 0,008 mm) und als Lichtquelle eine Wasserstoffröhre für Längsdurchsicht mit Fluoritfenster benutzt, so kam der Verf. nur bis $\lambda = 1792$. Wurde dagegen der Apparat mit reinem, trockenen Wasserstoff von 2 mm Druck gefüllt, so erhielt der Verf. bei 5 Min. Expositionsdauer Aufnahmen mit zahlreichen Linien, die bis 1033 reichen und von denen 134 Linien gemessen werden konnten. Eine Liste dieser Linien macht den Beschluß der Arbeit, die außer der Richtigkeit der Schumannschen Schätzung der Wellenlänge seiner Strahlen u. a. auch zum ersten Male das erhebliche Reflexionsvermögen des Spiegelmetalls für diese kurzen Wellenlängen nachweist. Ausführlichere Mitteilungen sollen folgen. Kn.

---

14. ***H. Lehmann.*** *Über einen lichtstarken Universalspektralapparat* (ZS. f. Instrk. 24, S. 131—133. 1904). — Beschreibung und Abbildung eines neuen Spektralapparates, der im wesentlichen dem ebenfalls von der Firma Steinheil gebauten Goniometer entspricht. Objektive und Prismen besitzen große lineare Öffnung. Von letzten wird ein Rutherfordprisma sowie ein Flintprisma von 90 mm Flächendurchmesser beigegeben. Auch Plangitter größter Art sind verwendbar. Der Apparat kann als Goniometer, Spektroskop, sowie als Spektrograph benutzt werden. Kn.

---

15. ***E. L. Nichols und E. Merritt.*** *Die Phosphoreszenz und Fluoreszenz organischer Substanzen bei niederen Temperaturen*

(Phys. Rev. 18, S. 355—365. 1904). — Die mit flüssiger Luft abgekühlten Substanzen wurden dem Lichte eines zwischen Magnesiumelektroden überspringenden Funkens ausgesetzt. Des Vergleiches halber wurden die Substanzen auch bei gewöhnlicher Temperatur untersucht, ungefähr die Hälfte derselben überdies noch mit Röntgenstrahlen. Die untersuchten Verbindungen lassen sich in mindestens drei Klassen einteilen: 1. Substanzen, bei denen das Phosphoreszenzvermögen durch Abkühlung zunimmt. Hierher sind auch solche zu rechnen, die bei gewöhnlicher Temperatur gar nicht oder nur schwach phosphoreszieren. 2. Substanzen, welche bei gewöhnlicher Temperatur phosphoreszierend sind, jedoch bei niederer Temperatur diese Eigenschaft vermindern oder verlieren. 3. Substanzen, deren Phosphoreszenz sich nicht ändert. Organische Verbindungen als Vertreter der Klasse 2 haben die Verf. nicht aufgefunden; nur anorganische Körper wie Balmainsche Leuchtfarbe und phosphoreszierende Sulfide verminderten das Phosphoreszenzvermögen. In vier Tabellen ist das untersuchte Material zusammengestellt, je nachdem bei -186^0 Phosphoreszenz und Fluoreszenz gleichzeitig auftreten oder nicht. Die meisten Verbindungen phosphoreszierten ohne zu fluoreszieren, während sich nur eine ganz geringe Anzahl umgekehrt verhielt. Wie die Verf. nachwiesen, wurde die Phosphoreszenzerregung in der größten Anzahl der Fälle nur durch das ultraviolette Licht des Funkens hervorgerufen. H. Kffn.

---

16. ***W. S. Andrews.*** *Notiz über Fluoreszenz und Phosphoreszenz* (Science 19, S. 435—436. 1904). — Um der Frage, in welcher Weise die Fluoreszenz der Mineralien von Verunreinigungen abhängt, näher zu treten, hat der Verf. einige Salze absichtlich mit verschiedenen Stoffen verunreinigt und der Wirkung ultravioletten Lichtes ausgesetzt. Zinksulfat, das eine Spur Mangansulfat enthielt, fluoreszierte nach dem Erhitzen auf Rotglut in einem hellen Rosenrot und phosphoreszierte in einem intensiven Rot, so daß es wie rotglühend aussah. Chlorzink mit etwas Mangansulfat und Natriumsilikat versetzt, ergab eine hellgrüne Fluoreszenz und eine glänzende gleichfarbige Phosphoreszenz. Kadmiumchlorid an Stelle von Zinkchlorid lieferte einen rosenrot fluoreszierenden und orangegelb phos-

phoreszierenden Körper; Kadmiumsulfat mit Mangansulfat ergab einen gelb fluoreszierenden und grün phosphoreszierenden Stoff. Der Willemit von Franklin N.J. zeigt ähnliche Fluoreszenz wie die zweite der oben angeführten Mischungen.

H. Kffn.

---

17. ***H. Baumhauer.*** *Beobachtungen über das Leuchten des Sidotblendeschirmes* (Physik. ZS. 5, S. 289. 1904). — Der Sidotblendeschirm gerät schon unter der mechanischen Beeinflussung des Biegens, ferner des Streichens oder Drückens mit einem harten Körper ins Leuchten. Ein gut ausgeruhtes Auge nimmt ein Leuchten wahr, wenn gegen den Schirm gehaucht wird, überhaupt, wenn er mit Feuchtigkeit in Berührung kommt. Eine auffallende Erscheinung tritt ein, wenn der Schirm durch Bespritzen mit kaltem Wasser angeregt und dann nach einiger Zeit nach Verdunstung der Hauptmenge der Feuchtigkeit angehaucht wird; es leuchten jetzt die vorher nicht benetzten Stellen, während die vorher nassen sich nun dunkel von der hellen Umgebung abheben.

H. Kffn.

---

18. ***R. Luther*** *und* ***F. Weigert.*** *Über umkehrbare photochemische Reaktionen im homogenen System. I. Anthrazen und Dianthrazen* (Berl. Ber. 15, S. 828—839. 1904). — Anthrazen wird bei Bestrahlung zuerst reaktionsfähiger gegen andere Stoffe (Schwefelkohlenstoff, Luftsauerstoff) und geht dann in das nicht fluoreszierende, schwerer lösliche Dianthrazen (Paranthrazen) über. Der Vorgang ist reversibel:

$$2\,C_{14}H_{10} \underset{\text{Dunkel}}{\overset{\text{Licht}}{\rightleftarrows}} C_{28}H_{20}\,.$$

Lösungsmittel waren Phenetol und Anisol. Für die qualitativen Versuche dienten eine Nebenschluß- und eine Differentialbogenlampe als Lichtquellen; bei einem qualitativen Versuch gab auch eine Quecksilberbogenlampe photochemischen Effekt, das Anthrazen fluoreszierte dabei nicht, was gegen die Mitwirkung der Fluoreszenz bei der Umwandlung spricht. Die Lösungen waren in Glasröhrchen eingeschlossen, die mit der Flamme erwärmt wurden und aus denen Proben entnommen werden konnten. Beide Umwandlungsvorgänge im Licht und im Dunkeln waren monomolekular. Das Gleichgewicht stellt

sich sehr schnell ein, die Konzentration C_D des Dianthrazens ist von der Art der Lichtquelle abhängig, umgekehrt proportional dem Quadrat der Entfernung von der Lampe und direkt proportional der relativen Lichtstärke und ferner der bestrahlten Oberfläche. Dagegen ist C_D schon von einer 1 mm dicken Schicht an unabhängig von der durchstrahlten Schichtdicke und nahezu unabhängig von der vorhandenen Anthrazenkonzentration. C_D ist für verschiedene Lösungsmittel verschieden und umgekehrt proportional dem Gewicht der Lösung, wenn die anderen Umstände gleich sind. Egl.

---

19. ***Ch. Hutchins, Burgess** und **D. L. Chapman.*** *Photochemisch wirksames Chlor. II. Vorläufige Notiz* (Proc. Chem. Soc. 20, S. 164—165. 1904; I. Notiz ist Beibl. 28, S. 923 referiert). — Inaktives Chlor wird durch Licht, Wärme und den elektrischen Funken aktiv. Frisches, elektrolytisch bereitetes Cl ist wirksam. Manche Salz- und Säurelösungen entfernen die Aktivität leichter als Wasser. Aktive Lösungen entstehen durch dauernde Berührung der Flüssigkeit mit aktivem Cl oder durch Erwärmen wässeriger Cl-Lösungen. Wird die Lösung unter verminderten Druck gestellt, so geht mit dem aktiven entweichenden Gas nur wenig an Wirksamkeit verloren. Durchleiten von Ozon erhöht die Aktivität der Lösungen. Die Verf. schließen aus der Anwendung des Massenwirkungsgesetzes auf Induktion und umgesetzte Menge, daß die Hälfte alles vorhandenen Cl zu (Cl_2, H_2O) geworden sein müsse, ehe eine Reaktion erfolge. Die Bedingungen der Bildung aktiven Cl entsprechen ganz denen der Einführung von H in Seitenketten der Benzolderivate. Egl.

---

20. ***E. van Aubel.*** *Über einige auf die photographische Platte wirkende Körper* (C. R. 138, S. 961—963. 1904). — Von Kolophonium geht eine Strahlung aus, die durch schwarzes Papier auf die photographische Platte wirkt, von einem dünnen Kupferblech jedoch absorbirt wird. Eine ähnliche Strahlung zeigt sich auch bei der Abiëtinsäure, beim Kopal, beim Mastix und bei einer alkoholischen Phenollösung. H. Kffn.

---

21. ***G. Berndt.*** *Die Einwirkung von Selenzellen auf die photographische Platte* (Physik. ZS. 5, S. 289—290. 1904). — Nach Taudin Chabot (Physik. ZS. 5, S. 103. 1904; Beibl. 28, S. 843) wirkt eine von einem elektrischen Strom durchflossene Selenzelle auf eine photographische Platte derart ein, daß eine deutliche Silhouette von einem dazwischengelegten Aluminiumblech entsteht und den Drähten der Zelle entsprechende Querstreifen bemerkbar werden. Der Verf. hat diese Versuche mit seinen Zellen auf Kohle wiederholt, jedoch einen Kontakt zwischen Zelle, Aluminium und photographischer Platte vermieden. Da die Platten nach dem Entwickeln auch nicht die geringste Andeutung erkennen ließen, wird vermutet, daß bei den Taudin-Chabotschen Versuchen durch diesen Kontakt Fehler aufgetreten seien. H. Kffn.

---

22. ***F. Stolze.*** *Optik für Photographen* (Enc. d. Phot. 49; 8°. 172 S. m. 107 Abbild. ℳ 4,00. Halle, W. Knapp, 1904). — Da diese elementare Optik für den photographischen Fachunterricht bestimmt ist, fällt z. B. die ganze Kristalloptik weg. Dafür wird Raum gewonnen für eine eingehendere Behandlung der Farbenlehre und für die Objektive, ohne daß besondere Rechnungen aufgenommen wären. Für seinen Zweck gewiß ein sehr gutes Buch. Egl.

---

23. ***A. Miethe.*** *Dreifarbenphotographie nach der Natur, nach den am Photochemischen Laboratorium der Technischen Hochschule zu Berlin angewandten Methoden* (Enc. d. Phot. 50; 8°. 80 S. m. 1 farb. Aufn. u. Abbild. ℳ 2,50. Halle, W. Knapp, 1904). — Der Verf. hat durch die Erfindung des Äthylrots und der damit sensibilisierten Platte erst die drei Teilaufnahmen auf einer Platte ermöglicht. Er hat die für diese Platte passenden Filter und Farben ermittelt und den Aufnahmeapparat sowohl, wie den Projektionsapparat bei der Synthese verbessert. Über diese wichtigen Arbeiten und Methoden findet man in dem vorliegenden Heftchen alles wissenswerte, das zur sofortigen Ausführung dreifarbiger Bilder befähigt. Egl.

---

24. ***J. Precht.*** *Einrichtung für Dreifarbenprojektion* (ZS. f. wiss. Phot. 2, S. 60–63. 1904). — Im Gegensatz zu Miethe und B. Donath benutzt der Verf. nicht drei getrennte, sondern nur *eine* Lampe mit 25 Ampère in einem Zeissschen Gehäuse. Das Zweilinsensystem hat 30 cm Brennweitenabstand und 22,5 cm Durchmesser. Statt der Vorderlinse, durch die das Lichtbündel, nachdem es den Wasserkasten passiert hat, wieder konvergent gemacht wird, wird nun ein System von drei nebeneinander befindlichen Beleuchtungslinsen von 12 cm Brennweite eingeschaltet, deren beide äußere nach den Seiten, sowie nach oben und unten verstellbar sind. Durch sie wird das parallelstrahlige Bündel in drei gleichartige konvergente Strahlenkegel gespalten, die dann durch die drei Objektive von ebenfalls 12 cm Brennweite gehen. Eine Nutenleiste vor diesen nimmt die drei Filter von je $6^1/_2 \times 6$ cm auf. So wird die volle Lichtstärke ausgenutzt und trotz der Kleinheit der Bilder reicht bei einem Schirm von $6^1/_4$ qm die Lichtstärke für ein Auditorium von 200 Personen völlig aus. Für Farbenmischung, Komplementärfarben, Kontrastfarben, Nachfarben etc. ist offenbar diese einfache Einrichtung besonders in Hochschulen und Lehranstalten sehr praktisch und kann dann gelegentlich auch für die Projektion von Aufnahmen in Naturfarben verwendet werden. W. G.

F. Biske. *Die Erdbewegung und der Äther* (Drudes Ann. 14, S. 1004–1007. 1904).

A. Kerber. *Bequeme Formeln zur Berechnung von Anastigmatlinsen* (Mechan. 12, S. 181–183. 1904).

A. Kerber. *Systematische Berechnung sphärisch korrigierter Anastigmatlinsen* (Mechan. 12, S. 171–174. 1904).

Keferstein. *Die Vergrößerung durch die Instrumente zur Unterstützung des Sehens* (ZS. f. phys. u. chem. Unt. 17, S. 144–152. 1904).

H. Pellat. *Bilderzeugung durch Gitter* (J. de Phys. (4) 3, S. 611–612. 1904).

G. Quincke. *IX. Doppelbrechung der Gallerte beim Aufquellen und Schrumpfen* (Drudes Ann. 14, S. 849–885. 1904).

Elektrizitätslehre.

25. **K. Hoffmann.** *Die radioaktiven Stoffe nach dem neuesten Stande der wissenschaftlichen Erkenntnis. 2. Auflage* (76 S. Leipzig, J. A. Barth, 1904). — Die zweite Auflage des erstmals im vorigen Jahre erschienenen Buches (Beibl. 27, S. 361) bringt selbstverständlich die wichtigsten Fortschritte auf dem Gebiet der Radioaktivität, aber auch Altes, wie z. B. die Eigenschaften der Strahlung, ist einer gründlichen Neubearbeitung unterzogen worden. Das Buch hat dadurch noch mehr an Verständlichkeit und Übersichtlichkeit gewonnen. Vermehrt und vervollständigt wurden vorzugsweise die Kapitel über das Radium, über die Emanation und über die Radioaktivität in der Luft, im Wasser und im Erdboden. Hinzugefügt wurde noch ein Kapitel über die radioaktiven Eigenschaften chemischer Verbindungen, wie Wasserstoffsuperoxyd und Ozon. Die durch das Buch gebotene vollständige und doch knappe Übersicht wird durch einige eingeflochtene, kurze, theoretische Darlegungen über Elektronen ergänzt; die kühnen Hypothesen über den Zerfall der radioaktiven Elemente werden gestreift, ohne daß auf sie allzusehr eingegangen wird. H. Kffn.

---

26. **E. Ruhmer.** *Radium und andere radioaktive Substanzen* (51 S. Berlin, Administration der Fachzeitschrift „Der Mechaniker" [F. u. M. Harrwitz]. 1904). — Um weitere Kreise in aller Kürze mit den merkwürdigen Eigenschaften der radioaktiven Körper bekannt zu machen, hat der Verf. auf nur 24 Seiten eine zusammenfassende Darstellung der wichtigsten Eigenschaften des Radiums und der anderen radioaktiven Körper gegeben. In der Einleitung werden die Erscheinungen der Fluoreszenz und Phosphoreszenz, die zu der Entdeckung der obigen Körper geführt haben, besprochen. Der zweite Teil des Buches enthält auf 23 Seiten eine ausführliche Literaturangabe über den vorliegenden Gegenstand. P. E.

---

27. **P. Besson.** *Le Radium et la Radioactivité, Propriétés Générales. — Emplois Médicaux. Mit einem Vorwort von A. d'Arsonval* (166 S. Paris, Gauthier-Villars, 1904). — Das Buch

ist für Ärzte und alle diejenigen geschrieben, welche sich für die Entdeckungen der Wissenschaft interessieren und nur über elementare physikalische Kenntnisse verfügen. Es hat als wesentliche Unterlage die Doktorarbeit von Frau Curie, enthält aber außerdem noch ein längeres ausführlicheres Kapitel über die physiologischen und medizinischen Wirkungen der Radiumstrahlen. Im letzten Kapitel finden sich einige Hypothesen über die Natur und über die Ursachen der Radioaktivität und ferner einige Betrachtungen über die Bildung der Atome und über die Ausbreitung des Lichtes zusammengestellt. Der Verf., unter dessen Leitung in der Société Centrale de produits chimiques das Ehepaar Curie die Extraktion des Radiums ausführen ließ, hat in seinem Buch mit Sachkenntnis nur die wichtigsten Tatsachen herausgegriffen und sicher den Ärzten einen schätzenswerten Dienst geleistet. H. Kffn.

---

28. ***P. Curie.*** *Neuere Untersuchungen über die Radioaktivität* (Arch. de Genève 17, S. 241—262, 361—389. 1904). — Der vorliegende Artikel enthält eine kurze Übersicht über den gegenwärtigen Stand unserer Kenntnisse über das Gebiet der radioaktiven Erscheinungen mit besonderer Berücksichtigung der neueren Untersuchungen. P. E.

---

29. ***F. Soddy.*** *Die Entwickelung der Materie enthüllt durch die Radioaktität* (Wilde-Vorlesung, gehalten am 23. Febr. 1904 in der Literary and Philosophical Society in Manchester. 64 S. Autorisierte Übersetzung von Prof. G. Siebert. Leipzig, J. A. Barth, 1904). — Der Vortrag ist in der Hauptsache der Hypothese gewidmet, daß die Atome der radioaktiven Elemente sich in einem Zustand stofflicher Umwandlung befinden. Ohne daß genauer auf Experimente eingegangen ist, wird versucht, die Ergebnisse, welche die Forschung über Radioaktivität bis jetzt zu Tage gefördert hat, in diesem Sinne zu deuten. Aus den Betrachtungen geht in der Tat die Möglichkeit hervor, daß alle radioaktiven Stoffe als durch Zerfall aus den beiden schwersten Elementen Uran und Thor entstehende Übergangsformen auffaßbar sind. H. Kffn.

---

30. *C. Winkler*. *Radioaktivität und Materie* (Chem. Ber. 37, S. 1655—1662. 1904). — Während das Radium sowohl von seinen Entdeckern als auch vom internationalen Atomgewichtsausschuß als ein neues Element angesehen wird, scheint die Annahme von neuen Elementen in den anderen radioaktiven Stoffen wie Polonium, Radiotellur, Radioblei und Aktinium noch sehr unsicher. Ausschlaggebend für die Erhebung des Radiums zum selbständigen Element war nur die auffallende Höhe des Atomgewichtes, denn weder das Spektrum, das einen Rückhalt von fremden Edelmetallen nicht unmöglich erscheinen läßt, noch die chemischen Eigenschaften, die bis jetzt zu keinen nur ihm eigentümlichen Reaktionen führten, reichten dazu aus. Ob das Radioblei als neues Element anzusprechen ist, scheint sehr fraglich, da der hohe Wert von 260,2 für das Atomgewicht desselben auf fehlerhaftem Wege ermittelt worden ist. Die bewunderungswürdigen Untersuchungen über die Radioaktivität können in ihrem chemischen Teile nicht immer als ausreichend angesehen werden; der Verf. erinnert an das Calcium, das man zerlegt zu haben glaubte, als es gelang, die grüne Linie seines Spektrums zum Verschwinden zu bringen. Es ist sehr zweifelhaft, ob die Radioaktivität einer Substanz zur Voraussetzung des Vorhandenseins eines neuen Elementes berechtigt. Der Begriff Element im bisherigen Sinne steht noch fest, und um ihn zu erschüttern, bedarf es noch ganz anderer ungleich gründlicherer, chemischer Experimentalarbeiten als der bisherigen. In Anbetracht ihrer außerordentlichen Allgemeinverbreitung ist die Radioaktivität vielleicht nur als eine Erscheinung zu deuten, die zwar an der Materie zu haften vermag, ohne jedoch deren chemische Beschaffenheit zu beeinflussen, dem *Magnetismus* des Magneteisenerzes vergleichbar. Was das Vorkommen des Radiums anbelangt, so muß man schließen, daß der das Uranpecherz begleitende Schwerspat der eigentliche Träger ist, und dann erscheint es um so befremdlicher, daß das Radium im Gegensatz zu Calcium und Strontium vom Auftreten in anderen natürlichen Baryumverbindungen ausgeschlossen ist. Im Erzgebirge, das reich ist an uranführendem Gestein, namentlich an Granit, der sogar auf die photographische Platte wirkt, lassen sich wahrscheinlich genügend Rohmaterialien zur erfolgreichen Verarbeitung auf radioaktive

Substanzen ausfindig machen. Dann kann die Existenz radioaktiver Elemente von besonderer Eigenart und bestimmt ausgeprägtem chemischen Verhalten außer jeden Zweifel gestellt werden. H. Kffn.

---

31. *F. Giesel. Über den Emanationskörper (Emanium)* (Chem. Ber. 37, S. 1696—1699. 1904). — Der Emanationskörper (Chem. Ber. 36, S. 342. 1903) besteht nach von Runge und Precht ausgeführten Untersuchungen im wesentlichen aus Lanthan neben wenig Cer und enthält kein Thor, Baryum oder Radium. Das entwässerte, selbstphosphoreszierende Chlorid oder Bromid liefert ein diskontinuierliches Phosphoreszenzspektrum mit drei im Rot bis Blaugrün befindlichen Linien. Die Aktivität der festen Salze ändert sich nicht mehr, sobald das nach etwa einem Monat sich einstellende Maximum erreicht ist. Der Verf. hält es jetzt für zweifellos, daß der Emanationskörper ein neues radioaktives, vermutlich dem Lanthan verwandtes Element ist und schlägt den Namen *Emanium* für dasselbe vor. Die exakte Entfernung des Emanationskörpers von anderen Substanzen ist mit Schwierigkeiten verbunden. So enthielt ein Magnesiapräparat noch nach einem Jahre Spuren des Emanationskörpers, wenn auch chemisch nichts mehr nachweisbar war. Die Uransalze verdanken vielleicht ihre geringe Aktivität Spuren des Emanationskörpers, ebenso möglicherweise die vom Verf. früher gewonnenen stark aktiven Bleipräparate. Baryumbromid, das durch Fällen mit Schwefelsäure einer künstlich mit Baryumsalzen versetzten Lösung des Emanationskörpers und nachherigem fraktionierten Kristallisieren hergestellt war, verhält sich ähnlich wie Radium-Baryumbromid, gibt aber ein anderes Spektrum und unterscheidet sich durch das sofortige Erscheinen der Maximal(β-)-Aktivität. Die induzierende Kraft der Emanation ist größer als die der Radiumemanation. Spinthariskope, die mit dem Emanationskörper zusammengestellt sind, zeigen das Scintillieren des Sidotblendenschirmes viel effektvoller als die, welche das Radium verwenden; das Scintillieren ist schon mit bloßem Auge wahrnehmbar.

H. Kffn.

---

32. *J. J. Thomson. Über das Vorkommen von radioaktiver Materie in gewöhnlichen Körpern* (Cambridge Proc. 12,

S. 391—397. 1904). — Brunnenwasserproben verschiedener Herkunft wurden auf einen etwaigen Gehalt an radioaktivem Gase untersucht und es ergab sich, daß die meisten von ihnen beträchtliche Mengen eines Gases enthielten (vgl. Beibl. 28, S. 146), welches sich als identisch mit der Radiumemanation erwies. Da Spuren von Radium in dem Boden vorhanden sein konnten, durch welchen das Wasser geflossen war, so wurden die verschiedensten Körper auf einen Gehalt an Radiumemanation in der Weise untersucht, daß sie möglichst fein gepulvert und dann mit destilliertem inactivem Wasser aufgeschüttelt wurden. Durch Hindurchleiten von Luft oder durch Auskochen konnte dann das radioaktive Gas gewonnen werden. In fast allen untersuchten Bodenproben ließ sich auf diese Weise das Vorhandensein einer Emanation nachweisen, die beständig von diesen Körpern abgegeben wird.

Das Abgeben einer wenn auch nur geringen Menge Emanation ist dagegen keine allgemeine Eigenschaft *aller* Körper.

Metalle geben unter der Einwirkung von Röntgenstrahlen keine Emanation ab, wenigstens kann dieselbe keine Lebensdauer länger als einige Minuten besitzen.

Mit Rücksicht auf die Untersuchungen über die Ionisation der Gase in abgeschlossenen Gefäßen (vgl. Beibl. 28, S. 742) hält der Verf. es für wahrscheinlich, daß, wenn auch keine Anhaltspunkte für das Abgeben einer Emanation vorhanden sind, so doch alle Körper beständig eine Strahlenart aussenden, welche Gase zu ionisieren imstande ist, die sie durchsetzt. Die Intensität dieser Strahlung hängt ab von dem Verhältnis der Emission zur Absorption der betreffenden Substanz. Damit eine Substanz als Schirm wirkt, muß die Absorption im Vergleich zur Emission besonders groß sein (z. B. Blei gegenüber Sand und Wasser). P. E.

---

33. *L. Haitinger und K. Peters. Über das Vorkommen von Radium in Monacitsand* (Wien. Anz. 1904, S. 184). — Aus Monacitsand gelang es den Verf. kleine Mengen Baryumchlorid abzuscheiden, aus denen durch Kristallisation Fraktionen steigender Aktivität gewonnen werden konnten, deren spektroskopische Untersuchung die Anwesenheit von Radium ergab. K. U.

---

34. ***F. Pisani.*** *Prüfung mehrerer Mineralien vom Gesichtspunkte ihrer Radioaktivität* (Bull. soc. min. 27, S. 58—63. 1904). — Eine große Anzahl von Mineralien wurde nach der photographischen Methode auf Radioaktivität geprüft. Abgesehen von den Flußspaten, die entweder nur wegen ihrer Fluoreszenz oder vielleicht auch wegen ihres Gehaltes an organischer Substanz wirksam sind, erwiesen sich nur solche Mineralien als aktiv, die Uran oder Thor oder beides enthielten.

H. Kffn.

---

35. ***G. Bardet.*** *Meßversuch der photographischen Aktivität gewisser Mineralien* (Bull. soc. min. 27, S. 63—66. 1904). — Verf. versucht auf photographischem Wege, die Radioaktivität von Mineralien zu messen. Auf violette Lumièreplatten, welche sich zwischen zwei schwarzen Papieren befanden, wurde ein aus Kupfer bestehendes durchlochtes Diaphragma gelegt und auf das Loch das zu untersuchende Mineral gesetzt. Nach 48stündiger Exposition wurde entwickelt, die Schwärzung photometrisch gemessen und aus der Intensität der letzteren auf die Radioaktivität geschlossen. H. Kffn.

---

36. ***J. A. Mc Clelland.*** *Über die vom Radium abgegebene Emanation* (Phil. Mag. (6) 7, S. 355—362. 1904). — Der Verf. hält die Rutherfordschen Versuche, nach denen die vom Radium abgegebene Emanation ungeladen ist, noch nicht für vollkommen einwandsfrei und teilt weitere Versuche mit, die indessen zu demselben Ergebnis führen.

Die von 5 mg Radiumbromid durch Auflösen in Wasser erhaltene Emanation wurde nach dem Passieren eines mit Glaswolle gefüllten Rohres in einen isolierten, mit einem Quadrantenelektrometer verbundenen Metallzylinder geleitet, in dessen Achse sich ein ebenfalls isolierter Metallstab befand. Führte die Emanation eine Ladung mit sich, so mußte sich dieselbe durch einen Ausschlag des Elektrometers verraten. Der Versuch ergab, daß keine Ladung mit Bestimmtheit nachgewiesen werden konnte. Die Menge der zugeführten Emanation wurde in der Weise bestimmt, daß der isolierte Metallstab mit dem einen Pol einer Akkumulatorenbatterie verbunden wurde, während der Zylinder mit dem Elektrometer verbunden war, und der Ionisierungsstrom in dem Gefäße gemessen wurde.

Aus den Beobachtungszahlen folgt, daß ein Emanationsteilchen entweder ungeladen ist oder in der Sekunde 6.10^9 Ionen als Minimum erzeugen muß. Dieses heißt aber nach den Bestimmungen Rutherfords, daß jedes Emanationsteilchen 6.10^4 α-Teilchen aussenden muß, da die Ionisation hauptsächlich von den α-Teilchen herrührt. Nach unseren bisherigen Erfahrungen ist die Masse eines α-Teilchens von der Größenordnung eines H-Atoms und ein Emanationsteilchen ist demnach, da es durch Zersplitterung des Radiumatoms (A.G. 225) entstanden ist, höchstens imstande, etwa 200 α-Teilchen auszusenden.

Es folgt also auch aus diesen Versuchen, daß die Emanation des Radiums ungeladen ist. P. E.

---

37. **W. Ackroyd.** *Die Wirkung der Radiumstrahlen auf die Halogenverbindungen der Alkalimetalle und analoge, durch Hitze hervorgerufene Effekte* (Proc. Chem. Soc. **20**, S. 108. 1904). — Der Verf. hat die Wirkung der γ-Radiumstrahlen auf die Chloride der Alkalimetalle untersucht und diese Verbindungen je nach dem erzeugten Farbwechsel in zwei Untergruppen geteilt. Zu der ersten rechnet er das weißbleibende Lithiumchlorid und das orange werdende Natriumchlorid; zur zweiten das sich violett färbende Chlorkalium, ferner das Rubidiumchlorid und das Cäsiumchlorid, von denen das erstere bläulich-grün, das letztere grün wird. Sein konstitutives Farbengesetz (Chem. News 87, S. 27. 1903) findet der Verf. an diesen Beispielen bestätigt. Die Sensibilität auf die Wirkung der γ-Strahlen nimmt mit dem Molekulargewicht zu. Wenn die induzierte Phosphoreszenz sich so vermindert hat, daß sie nicht mehr sichtbar ist, kann sie durch unsichtbare Erwärmung wiederbelebt werden; bei dem geschmolzenen Lithumchlorid ist eine Temperatur von 37° hierzu hinreichend. Der Verf. hält es für wahrscheinlich, daß die beobachteten Farbänderungen nur physikalischer Natur sind. H. Kffn.

---

38. **N. Orlow.** *Über die Wirkung des Radiums auf Metalle* (J. d. russ. phys.-chem. Ges. **36**, Phys. T., S. 41—45. 1904). — Ein 0,1 mm dickes Aluminiumscheibchen hatte im Verlaufe dreier Monate 30 mg Radiumbromid überdeckt; die Stellen des Scheibchens, welche dem Radiumpräparat gegenüber

gelegen hatten, waren mit zahlreichen Buckeln versehen, die sogar bei seitlicher Beleuchtung deutliche Schatten warfen. Es wird eine 8 malige und eine 100 malige Vergrößerung des deformierten Scheibchens wiedergegeben, ferner ein Photogramm, welches das Scheibchen durch eine lichtdichte Hülle hindurch von sich selbst erzeugt hat. Die Radioaktivität des Scheibchens hat sich noch nach 7 Monaten unverändert erhalten. H. P.

---

39. *N. Georgiewski. Die Wirkung des Radiums auf Glas, Quarz und andere Körper* (J. d. russ. phys.-chem. Ges. **36**, Phys. T., S. 1—6. 1904). — Wird Glas der Radiumstrahlung ausgesetzt, so nimmt es eine ins Innere dringende Dunkelfärbung an, die sich beim Erhitzen wieder verliert. Durch Bestimmung der Lichtabsorption konnte festgestellt werden, daß das Zurückgehen jener Dunkelfärbung eine logarithmische Funktion der Zeit darstellt. Auch bei gewöhnlicher Temperatur tritt Entfärbung ein, jedoch sehr langsam. Quarz färbt und entfärbt sich langsamer als Glas. Eine parallel zur optischen Achse herausgeschnittene Quarzplatte zeigt zwischen Nikols verschiedene Änderungen der Färbung. Glimmer färbt sich ebenfalls, läßt diese Radiumwirkung aber nur langsam ins Innere dringen. Gips zeigt keine Färbung, erweist sich aber optisch verändert. Der Verf. glaubt, daß man die vorliegende Radiumwirkung auf eine Dissoziierung der verschiedenen Verbindungen zurückführen könne. H. P.

---

40. *M. Koernicke. 1. Über die Wirkung von Röntgenstrahlen auf die Keimung und das Wachstum. 2. Die Wirkung der Radiumstrahlen auf die Keimung und das Wachstum* (Naturw. Rundsch. **19**, S. 281—282. 1904). — Der Verf. hat Untersuchungen über die Einwirkung der Röntgenstrahlen auf das Wachstum sowohl an keimenden als auch an noch nicht in der Entwickelung begriffenen (trockenen oder gequollenen) Samen angestellt.

Nach der Bestrahlung scheint zuerst eine Wachstumsbeschleunigung einzutreten, erst einige Zeit später tritt eine Hemmung des Wachstums ein, und zwar für verschiedene Objekte nach verschieden langer Zeit. Ist die Intensität der Strahlung nicht stark gewesen, so ist die Hemmung nur eine

vorübergehende, indem die eine Zeitlang sistierten Wurzeln ihr Wachstum wieder aufnehmen.

Ein Aufheben der Keimkraft von trockenen wie gequollenen Samen war nicht zu erreichen.

Auch den vom Radiumbromid ausgehenden Strahlen wohnt eine wachstumhemmende Wirkung inne; und zwar ähnlich wie bei den Röntgenstrahlen findet oft anfangs eine Wachstumsbeschleunigung und erst dann ein Stillstand desselben statt.

Bei Versuchen mit Schimmelpilzen entwickelte sich in der Umgebung des Radiumröhrchens auf der mit Konidien besäeten Nährgelatine kein Mycel, oder es traten abnorme Keimungszustände auf; die Konidien waren aber an der sterilen Stelle nicht getötet. Leuchtbakterien stellten nach einiger Zeit das Leuchten ein; auf frischen Nährboden übertragen erhielten sie ihre Entwickelungsfähigkeit und ihre Leuchtkraft wieder. P. E.

---

41. ***A. Stefanini* und *L. Magri*. *Wirkung des Radiums auf den elektrischen Funken*** (Rend. R. Acc. dei Linc. 13, S. 268—271. 1904). — Der Verf. führt eine systematische Untersuchung über den Einfluß des Radiums auf die zwischen Spitzen, Kugeln (2—15 mm Durchmesser) und Scheiben (3—15 cm Durchmesser) aus Messing, Kupfer und amalgamiertem Zink übergehende Funkenentladung aus. Zwei möglichst gleiche Funkenmesser wurden in Parallelschaltung mit einem Induktorium von 20 cm Funkenlänge verbunden und so eingestellt, daß die Entladung in beiden gleich schwer eintrat. Durch Zwischenschalten einer dicken Glasplatte zwischen die Funkenmesser wurde verhindert, daß sie sich gegenseitig beeinflußten. Außerdem war ein Kondensator von kleiner Kapazität mit ihnen verbunden.

Zum Zwecke der Beobachtung wurden 5 mg Radiumbromid bei kleinen Funkenlängen dem Funken genähert, bei größeren einer der Elektroden. Es wurden die folgenden Resultate erhalten:

Findet die Entladung zwischen zwei Kugeln oder zwischen einer positiven Kugel oder Spitze und einer negativen Scheibe statt, so wirkt das Radium die Entladung begünstigend für kleine Funkenlängen, für größere erschwerend. Im letzteren

Falle bemerkt man, daß das Radium auf die positive Elektrode einwirkt.

Ist die Kugel oder die Spitze negativ und ist die Scheibe positiv, so findet nur Erschwerung in einem beschränkten Intervall für kleine Funkenlängen statt. Im allgemeinen ist die Wirkung Null.

Zwischen Spitze oder Kugel und Scheibe kann eine solche Funkenlänge existieren, daß für sie bei positiver Spitze oder Kugel Begünstigung stattfindet, und wenn man die Pole wechselt, Erschwerung. P. E.

---

42. ***H. J. H. Fenton.*** *Über die Zersetzung des Wasserstoffsuperoxyds unter der Einwirkung von Radiumbromid* (Cambridge Proc. 12, S. 424—426. 1904). — Die geringe Haltbarkeit verdünnter Lösungen von H_2O_2 selbst im Dunkeln in Glasgefäßen, die innen mit Paraffin überzogen waren, schreibt der Verf. der katalytischen Wirkung irgend welcher Verunreinigungen zu — die aber nicht Ammoniak sind — welche noch im destillierten Wasser vorhanden sind.

Bringt man Radiumbromid in die Nähe von verdünntem H_2O_2, und untersucht man den Gehalt der Lösung zu verschiedenen Zeiten, so ergibt sich, daß sowohl in diesem Falle, als auch ohne Einwirkung der Strahlung das einfache Reaktionsgesetz

$$K = \frac{1}{t} \log \frac{a}{a - x},$$

wo K eine Konstante und $(a - x)$ die Konzentration ist, nicht erfüllt ist, sondern daß der Wert von K zunimmt, wenn die Konzentration des H_2O_2 abnimmt; und zwar ergibt sich der Wert von K bei der Einwirkung der Radiumstrahlung etwa doppelt so groß, als ohne dieselbe. P. E.

---

43. ***C. Runge und J. Precht.*** *Über die magnetische Zerlegung der Radiumlinien* (Berl. Ber. 1904, S. 417—425). — Es ist den Verf. gelungen, die stärksten Linien im Funkenspektrum des Radiums im Magnetfelde zu zerlegen und mit einem großen Konkavgitter zu photographieren; dabei zeigte sich, daß die Zerlegung genau dieselbe ist, wie bei den stärksten Linien des Mg, Ca, Sr, Ba. Es finden sich zunächst drei Linien-

paare, die den Charakter der Hauptserie sowie der ersten und zweiten Nebenserie besitzen. Dies sind bei Radium die Linien: Hauptserie λ 4682, 3814. 1. Nebenserie λ 4436, 4341, 3650, 2. Nebenserie λ 5814, 4533.

Eine Vergleichstabelle für die Spektren von Mg, Ca, Sr, Ba, Ra, sowie Tabellen und Abbildungen für die Zerlegung der Linien der genannten Elemente in einem Felde von 31000 C.G.S. erläutern die vollständige Analogie.

Außer den Serienlinien wurden noch einige andere Radiumlinien untersucht und insbesondere die für das Flammenspektrum charakteristische Linie λ 4826. Ihre Zerlegung im Magnetfelde ist vollkommen analog der Zerlegung der Flammenlinien Ba λ 5536, Sr λ 4608, Ca λ 4227, denen sie somit entspricht.

Endlich wird in der schon früher angedeuteten Weise (Beibl. 28, S. 416) aus der Differenz der Schwingungszahlen eines Linienpaars das Atomgewicht des Radiums extrapoliert. Ist y das Atomgewicht des Mg, Ca, Sr, Ba, Ra und x die Differenz der Schwingungszahlen homologer Paare, sind ferner c und x Konstanten, so hat man

$$y = c\, x^n$$

oder für Mg, Ca, Sr, Ba

$$\log y = 0{,}2005 + 0{,}5997 \log x.$$

Hieraus ergibt sich für Ra $y = 257{,}8$ gegen 225 der Mad. Curie.

Die Differenz erklären die Verf. aus einer Verunreinigung mit Ba, die das Präparat von M. Curie noch enthalten habe. Eine ausführlichere Publikation soll in den Annalen erfolgen.

Kn.

---

44. ***H. Nagaoka.*** *Über ein dynamisches System, welches die Spektrallinien und die Erscheinungen der Radioaktivität illustriert* (Nat. 69, S. 392—393. 1904). — Bewegen sich um einen Zentralkörper auf einem Kreise in gleichen Winkelabständen voneinander eine große Anzahl Teilchen von kleiner, aber gleicher Masse, die von dem Zentralkörper nach dem Newtonschen Gesetz angezogen werden, sich selbst dagegen gegenseitig nach demselben Gesetz abstoßen, so besitzt dieses System für kleine Oszillationen eine große Stabilität und es ist angenähert realisiert, wenn der Ring aus negativen Elek-

tronen gebildet wird und sich im Zentrum eine positive Ladung befindet. Die transversalen Schwingungskomponenten liefern nach der Theorie die Bandenspektren, die radialen und angularen die Linienspektren. Trifft man bei einem Körper verschiedene Serien von Linien an, so hat man auch verschiedene Ringsysteme um den Zentralkörper anzunehmen; dabei steht die Kompliziertheit eines Spektrums in gar keiner Beziehung zu der Größe des Atomgewichtes, da die Ringsysteme sehr einfach, die Zahl der sie bildenden Teilchen dagegen sehr groß sein kann. Wirkt eine Störung genügend lange auf ein solches System ein, so zerreißt der Ring und das System löst sich mit großer Geschwindigkeit auf. Die Elektronen liefern dann die β-Strahlen, die zentralen positiven Ladungen die α-Strahlen.

P. E.

---

45. ***G. A. Schott.*** *Über ein dynamisches System, welches die Spektrallinien und die Erscheinungen der Radioaktivität illustriert* (Nat. 69, S. 437. 1904). — Im Anschluß an die Untersuchungen Nagaokas (vgl. voriges Referat) weist der Verf. durch eine kurz mitgeteilte Rechnung darauf hin, daß ein solches System nicht stabil ist, wenn die elektrischen Kräfte nach dem angenommenen Gesetze wirken. P. E.

---

46. ***A. S. Eve.*** *Röntgenstrahlen und die γ-Strahlen des Radiums* (Nat. 69, S. 436. 1904). — R. J. Strutt (vgl. Beibl. 28, S. 189) hatte gefunden, daß für die γ-Strahlen des Radiums die relative Leitfähigkeit verschiedener Gase sich ungefähr der Dichte proportional ändert, während die Röntgenstrahlen bekanntlich von diesem Gesetze sehr weit abweichen. Läßt man aber die von einer sehr harten Röhre gelieferten Röntgenstrahlen zuerst dicke Metallschirme passieren, so zeigt sich, daß die steifesten Röntgenstrahlen ein den γ-Strahlen sehr ähnliches Verhalten zeigen. Der früher beobachtete Unterschied in den Wirkungen der beiden Strahlenarten verschwindet demnach um so mehr, je mehr sich die Röntgenstrahlen in ihrem Durchdringungsvermögen den γ-Strahlen nähern. P. E.

---

47. ***E. Rutherford.*** *Die Natur der γ-Strahlen des Radiums* (Nat. 69, S. 436—437. 1904). — Der Verf. weist

darauf hin, daß durch die Untersuchungen des Herrn Eve (vgl. vorstehendes Referat) der hauptsächlichste Einwand dagegen, daß die γ-Strahlen eine sehr durchdringende Art Röntgenstrahlen sind, beseitigt ist. Ein harter Röntgenstrahl entsteht da, wo ein β-Teilchen fortfliegt, ein weicher da, wo es auf ein Hindernis auftrifft. P. E.

---

48. ***R. K. Mc Clung.*** *Über die Abhängigkeit der durch Röntgenstrahlen erzeugten Ionisation von der Art der Strahlen* (Nat. 69, S. 462—463. 1904). — In Übereinstimmung mit Herrn Eve (vgl. obiges Referat) hat Verf. bei der Untersuchung der Abhängigkeit der relativen Ionisation in verschiedenen Gasen von der Steifheit der Röntgenstrahlen gefunden, daß in Gasen, in denen die Ionisation größer als in Luft ist, die Ionisation im Vergleich zu der der Luft abnimmt, wenn die Strahlen steifer werden. In Wasserstoff, in dem die Ionisation viel geringer als in Luft ist, nimmt die Ionisation dagegen im Vergleich zu der der Luft mit zunehmender Steifheit der Strahlen zu. P. E.

---

49. ***J. E. Ives.*** *Über die Unsymmetrie bei der Stromunterbrechung durch einen Quecksilberunterbrecher* (Phys. Rev. 17, S. 175—178. 1903). — Im Stromkreise einer oder mehrerer Akkumulatorzellen sind die primäre Spule eines Induktors und ein Quecksilberunterbrecher hintereinander geschaltet, der aus einem 1 mm dicken amalgamierten Kupferdraht besteht, der in Quecksilber taucht, über dem eine Wasserschicht von 2—3 mm steht. Dem Quecksilberunterbrecher ist ein Kondensator parallel geschaltet. Als günstigste Kapazität des Kondensators wird die kleinste bezeichnet, bei der die Funkenbildung möglichst gering ist. Der Betrag dieser günstigsten Kapazität hängt dabei von der Stromrichtung ab, und zwar ist sie für alle Stromstärken größer bei dem Anschluß des Kupferdrahtes im Unterbrecher an den negativen Pol der Batterie als in dem Falle, wo dieser Kupferdraht mit dem positiven Pol der Batterie verbunden ist. Stärker noch zeigt sich dieses Verhalten, wenn die Wasserschicht über dem Quecksilber fehlt. Auch für Eisendraht ohne Amalgam ergeben sich dieselben Verhältnisse, selbst dann wenn die Unterbrechung zwischen

einem 0,07 mm Draht und einem Quecksilberfaden von 1 mm Dicke erfolgt. J. M.

---

50. ***J. E. Ives.*** *Über das Gesetz des Kondensators im Induktorium* (Phil. Mag. (6) 6, S. 411—417. 1903). — Ein früher (Beibl. 28, S. 751) vom Verf. aufgestelltes Gesetz, betreffend die günstigste Kapazität des Kondensators im Induktionsapparate wird experimentell nicht bestätigt gefunden. Dagegen werden einige bemerkenswerte Beziehungen zwischen dieser Kapazität und den Konstanten des Apparates angegeben, nämlich: Die günstigste Kapazität ist beträchtlich größer, wenn der unterbrechende Pol des angewandten Quecksilberunterbrechers negativ ist (vgl. das vorstehende Referat). Sie ist ferner proportional mit einer zwischen dem Quadrat und dem Kubus gelegenen Potenz des Primärstromes. Sie hängt wesentlich von den Widerständen der Zuleitungen zum Unterbrecher und Kondensator ab, und ist schließlich eine Funktion des Induktionskoeffizienten der Primärspule, doch bei großer Selbstinduktion praktisch davon unabhängig.

Zu den Versuchen wurde eine veränderliche Induktionsrolle ohne Sekundärspule verwandt und das Minimum des Unterbrechungsfunkens beobachtet, das nach früheren Versuchen mit dem Maximum eines Sekundärfunkens zusammenfällt.

R. H. W.

---

51. ***G. Chevrier.*** *Étude sur les résonances dans les réseaux de distribution par courants alternatifs* (74 S. Édité par l'Éclair. électr. Paris 1904). — Das in drei Kapitel geteilte Werk stellt die wichtigsten Erscheinungen der Resonanz und deren theoretische Erklärungen zusammen. Der erste Abschnitt behandelt die mathematische Lösung einer um einen festen Punkt pendelnden Masse, welche der Einwirkung einer äußeren mit der Zeit veränderlichen Kraft unterworfen ist. Im zweiten Abschnitt werden die Differentialgleichungen und deren Lösungen für einen mit Selbstinduktion und Kapazität behafteten Stromkreis abgeleitet und deren Identität mit den im ersten Kapitel erhaltenen Gleichungen gezeigt. Das dritte Kapitel ist speziell den Resonanzerscheinungen, welche bei langsamer Belastungsänderung größerer Netze auftreten, gewidmet. Der Verf. weist hier speziell auf die gefährliche Wirkung der Ober-

schwingungen hin. Die beim plötzlichen Ein- und Ausschalten auftretenden Resonanzerscheinungen sind nur kurz besprochen.
Wchl.

---

52 u. 53. *J. A. Pollock. Ein Vergleich der Periode elektrischer Schwingungen in einfachen Schwingungskreisen* (Phil. Mag. (6) 7, S. 635—652. 1904). — *J. C. Close. Der Einfluß einer Kapazität an den Enden eines kreisförmigen Resonators* (Ebenda, S. 652—655). — In der erstgenannten Arbeit werden die Perioden der elektrischen Schwingungen miteinander verglichen, die auftreten in engen, rechteckförmigen geschlossenen Drahtkreisen, in geradlinigen Drähten und in offenen oder geschlossenen Ringen. Durch die Entladung eines Kondensators werden Schwingungen in einem Drahtrechteck erzeugt, die ihrerseits Schwingungen in einem dritten Kreis von beliebiger Form induzieren. Dann geben Rutherfords Magnetdetektoren die Schwingungsamplituden in den Systemen an, deren Dimensionen kontinuierlich solange verändert werden, bis alle drei in Resonanz stehen. Auf diese Weise ergibt sich die Länge eines Kreises von beliebiger Gestalt, welcher dieselbe Periode besitzt wie ein gegebenes geschlossenes Drahtrechteck. Während der Verf. für das Verhältnis von Umfang des letzteren zur Drahtlänge eines anderen Kreises bei geradlinigen Drähten und offenen Ringen etwa 2,3—2,4 findet, sinkt dasselbe bei geschlossenen Ringen auf etwa 1,1 herab. — Die zweite Arbeit bedient sich derselben Versuchsmethode, um festzustellen, ob sich die Verhältnisse für den Fall eines geschlossenen Rechtecks und offener Kreisringe ändern, wenn an den Enden der letzteren kleine Kapazitäten in Form kleiner Kugeln angebracht werden. Es zeigt sich, daß die gemessenen Wellenlängen um kleine Beträge zunehmen, wenn der Durchmesser der Metallkugeln wächst und wenn deren gegenseitiger Abstand kleiner wird.
A. Bck.

---

54. *F. Braun. Methoden zur Vergrößerung der Senderenergie für drahtlose Telegraphie (sogenannte Energieschaltung)* (Physik. ZS. 5, S. 193—199. 1904). — Der Verf. gibt schematisch eine Anzahl von Schaltungen des Gebersystems an, die es gestatten, ohne Änderung der Schwingungszahl die für die Ausstrahlung zur Verfügung stehende Energie zu steigern.

Da es hierfür unstatthaft ist, die Kapazität der Kondensatoren beliebig zu vergrößern, und da man die mit vergrößerter Ladespannung notwendig geforderte Funkenlänge nicht in nützlicher Weise beliebig verlängern kann, so beruhen die beschriebenen Methoden auf einer Verbindung mehrerer teilweise in Serie, teilweise parallel zu ladender Kondensatoren mit je einer zugehörigen Funkenstrecke derart, daß nicht nur jeder einzelne Schwingungskreis sich ohne nachweisbare Phasendifferenz gleichzeitig mit den anderen entlädt, sondern daß auch trotz vergrößerter Entladespannung der Energiekonsum im Funken einen Minimalwert behält. Die Schaltungen im einzelnen müssen im Original verfolgt werden. A. Bck.

---

55. **M. Abraham.** *Zur drahtlosen Telegraphie* (Physik. ZS. 5, S. 174–179. 1904). — Der Verf. gibt die Theorie des direkt an einen Flaschenkreis angeschlossenen Sendedrahtes und dehnt damit seine früher entwickelten Methoden auf gekoppelte Antennen aus. Die eine Flaschenbelegung sei geerdet, an die andere sei direkt der geradlinige, vertikale Sendedraht angeschlossen. Derselbe sei auf den Primärkreis abgestimmt, so daß seine Länge $l = \lambda_0 / 4$ ist, wo λ_0 die Wellenlänge des ungekoppelten Primärkreises. Dann ergibt sich zunächst bei Vernachlässigung der Dämpfung, daß die Schwingungszahlen des Drahtes durch die transzendente Gleichung

$$\operatorname{tg} x = \frac{x_0^2 - x^2}{\alpha x}$$

bestimmt sind, wo $x = 2\pi l / \lambda$ und $\alpha = C / C_0$, d. h. gleich dem Verhältnis der Antennen- und Flaschenkapazität ist. Die für den in der Praxis interessantesten Fall einfache Lösung liefertals Schwingungszahlen der beiden langsamsten Eigenschwingungen

$$n' = \frac{c}{l} . x' \qquad \text{und} \qquad n'' = \frac{c}{l} . x'',$$

wo c Lichtgeschwindigkeit, x' und x'' die beiden physikalischen allein in Betracht kommenden Wurzeln obiger Gleichung sind.

Das arithmetische Mittel beider Zahlen ist die Schwingungszahl des frei schwingenden Primärkreises; dagegen kann keine der Zahlen allein mit letzterer zusammenfallen, weil sonst am unteren Antennenende ein Spannungsknoten liegen müßte.

Werden die beiden Partialschwingungen für den Fall, daß ihre Schwingungsdifferenz

$$\nu = \frac{2\,c}{l}\sqrt{\frac{\alpha}{2}}$$

klein genug ist, zu einer einzigen verbunden von der Schwingungszahl n_0 und schwebender Amplitude, so ergibt sich die Stromamplitude im Strombauche, die für die Zwecke der drahtlosen Telegraphie möglichst groß zu wählen ist, zu

$$A = B_0 \,.\, \frac{C}{l}\sqrt{\frac{2}{\alpha}} \,.\, \sin{(\nu\, t)}\,.$$

Wird jetzt die vom Sender ausgestrahlte Energie berücksichtigt, so resultiert die maximale Stromamplitude

$$A_m = B_0 \,.\, \frac{C}{l}\sqrt{\frac{2}{\alpha}} \,.\, e^{-\frac{\;}{8} \,.\, 2{,}44 \,.\, \frac{C}{l}\sqrt{\frac{2}{\alpha}}}\,.$$

Die größte mit direkter Koppelung erreichbare Wellenamplitude ergibt sich darnach, wenn die primäre Selbstinduktion derart gewählt wird, daß sie der Bedingung $L_0 = 6{,}7 \,.\, 10^5 \,.\, C$ genügt.

Bei der Berechnung dieses Optimums ist angenommen, daß man mit einem ziemlich stark gedämpften Empfänger arbeitet, wie er gegenwärtig in der Praxis verwandt wird, und daß man möglichst große Tragweite zu erzielen wünscht. Bei Verwendung schwach gedämpfter Empfänger wäre es unter Umständen zweckmäßig, die Schwebungsdauer

$$T = \frac{\pi^2}{2\,n_0}\sqrt{\frac{2}{\alpha}}$$

durch Verkleinerung des Kapazitätsverhältnisses α über dieses Optimum hinaus zu vergrößern, um länger anhaltende Schwingungen auf Kosten der Wellenamplitude zu erhalten.

A. Bck.

---

56. *E. Guarini. La télégraphie sans fil* (63 S. Brüssel, Ramlot, 1903). — Wenn der Verf. im Vorwort des vorliegenden Buches die Verdienste Marconis um die drahtlose Telegraphie richtigerweise als vorwiegend auf technischem Gebiete liegend bezeichnet, so mag es vielleicht weniger verwundern, daß der Hauptteil, der sich lediglich mit der technischen Seite des Gegenstandes beschäftigt, kaum die teils experimentellen, teils theoretischen Arbeiten anderer Beobachter erwähnt, die

Marconi als Grundlage für seine Verbesserungen nötig hatte und die zum Teil zu selbständigen Systemen ausgebildet wurden. Zunächst schildert der Verf. die ersten Anfänge des Marconischen Systems und zeigt dann in verständlicher Weise durch Besprechung der erstrebten Zwecke und durch Hinweis auf vorhandene Mängel älterer Anordnungen den Weg zu neuen Verbesserungen, deren Wirkungsweise an der Hand der Darstellung aller wichtigen Versuche Marconis erläutert wird. Besonders ausführliche Behandlung erfahren die vielfach variierten Antennenanordnungen und die Ausbreitungsweise der Wellen, wobei für das Erreichen eines ungestörten Depeschenwechsels weniger Wert gelegt wird auf eine exakte gegenseitige Abstimmung der Apparate als auf eine Abgrenzung des Winkelraumes, in dem ein betreffender Apparat wirksam ist. Am Schlusse des Buches sucht der Verf. die vielfach der drahtlosen Telegraphie gemachten Einwände zu entkräften und einen Ausblick in die Zukunft zu geben, der wohl vorerst zum Teil als übertrieben betrachtet werden muß. Durch zahlreiche, dem Text beigegebene, klare Fußnoten soll das Buch, das für den physikalisch Gebildeten zweifellos von großem Interesse ist, auch Laien verständlich gemacht werden. Allen Beschreibungen sind deutliche Zeichnungen beigefügt. A. Bck.

---

57. *A. Broca. La Télégraphie sans fils. 2. Auflage* (234 S. Paris, Gauthier-Villars, 1904). — Die neue Auflage des schon früher (Beibl. 23, S. 1067) besprochenen Buches ist im wesentlichen eine Wiedergabe der ersten Auflage mit Hinzufügung der in den letzten Jahren gemachten Fortschritte auf dem behandelten Gebiet, insbesondere eines Kapitels über die Abstimmung und die Hochfrequenzströme. Im Gegensatz zur großen Mehrzahl der für einen weiteren Leserkreis geschriebenen Bücher über drahtlose Telegraphie vermeidet der Verf. jede Betonung der technischen Fortschritte und legt den Hauptwert auf eine möglichst ausführliche Wiedergabe der streng wissenschaftlichen Arbeiten, indem er, von der Betrachtung der der alten Morsetelegraphie zugrunde liegenden Energieformen ausgehend, den allmählichen Entwickelungsgang der elektromagnetischen Lichttheorie darlegt bis auf deren wichtige Übertragung auf die Praxis, die Übertragung der Energie auf

große Entfernungen in der drahtlosen Telegraphie. Neben mehreren Kapiteln über die Fortpflanzung der Wellen längs Drähten, die Erzeugung und den Nachweis der Wellen findet sich dabei auch vielfach Fernerliegendes eingestreut, wodurch die Reichhaltigkeit des Buches an nicht genügend ausgeführten Einzelheiten so groß wird, daß dasselbe besonders in didaktischer Hinsicht manchen Vorteil vermissen läßt. A. Bck.

---

58. **P. Drude.** *Der Wellenmesser und seine Anwendung* (Elektrot. ZS. 15, S. 19. 1904). — Der Verf. weist, veranlaßt durch eine in derselben Zeitschrift von Dönitz (Beibl. 28, S. 539) veröffentlichte Arbeit über denselben Gegenstand, hier auf seine schon viel früher benutzte und beschriebene Methode zur Messung von Wellenlängen elektrischer Oszillationen hin, die von Dönitz nicht genannt wurde, trotzdem sie mit der seinen nahe zusammentrifft. Während nämlich die letztere mehrere Selbstinduktionsschleifen und eine kontinuierlich variable Kapazität benutzt, wird bei dem Drudeschen Apparat die Kapazität sprungweise und die Selbstinduktion, ein genaues Drahtrechteck mit verschiebbarem Bügel, kontinuierlich verändert. Als Wellenindikator dient hierbei entweder eine Vakuumröhre mit elektrolytisch eingeführtem Natrium oder eine über die Kondensatorplatten geschobene kleine Funkenstrecke.

A. Bck.

M. Abraham. *Kritik der Erwiderung des Hrn. W. Wien* (Drudes Ann. 14, S. 1039—1040. 1904).

P. Drude. *Optische Eigenschaften und Elektronentheorie* (Drudes Ann. 14, S. 936—961. 1904).

K. R. Johnson. *Zur Nernst-Planckschen Theorie über die Potentialdifferenz zwischen verdünnten Lösungen* (Drudes Ann. 14, S. 995—1008. 1904).

M. Toepler. *Zur Kenntnis der negativen Streifenentladung* (Drudes Ann. 14, S. 962—972. 1904).

J. Kraft. *Das Wesen der Kathoden- und Röntgenstrahlen* (Zwanglose Abhandl. a. d. Geb. d. Elektrotherapie u. Radiologie u. verwandter Disziplinen d. mediz. Elektrotechnik. 29 S. M 0,80. Leipzig, J. A. Barth, 1904).

E. Dorn und **F. Wallstabe.** *Physiologische Wirkungen der Radiumemanation* (Physik. ZS. 5, S. 568—569. 1904).

A. Heydweiller. Zur Theorie der magneto-elastischen Wechselbeziehungen. Entgegnung an Hrn. R. Gans (Drudes Ann. 14, S. 1036—1038. 1904).

H. Zahn. Über die galvanomagnetischen und thermomagnetischen Effekte in verschiedenen Metallen (Drudes Ann. 14, S. 886—935. 1904).

L. Hermann und M. Gildemeister. Weitere Versuche über elektrische Wellen in Systemen von hoher Kapazität und Selbstinduktion (Drudes Ann. 14, S. 1081—1085. 1904).

F. Hodson. Resonanzversuche über das Verhalten eines einfachen Kohärers (Drudes Ann. 14, S. 973—994. 1904).

G. Eichhorn. Entwickelungsgang der drahtlosen Telegraphie (Himmel u. Erde 16, S. 481—504. 1904).

J. C. Shedd. Eine neue Form eines magnetischen Kontaktgebers (Phys. Rev. 19, S. 154—155. 1904).

N. Morse und W. Frazer. Ein neuer elektrischer Ofen und verschiedene andere elektrische Heizapparate für Laboratorienzwecke (Amer. Chem. J. 32, S. 93—118. 1904).

Ch. Baskerville. Thorium, Carolinium, Berzelium (J. Am. Chem. Soc. 26, S. 922—941. 1904).

Kosmische Physik.

59. *A. Fowler. Die Beziehungen zwischen den Spektren der Antares-Sterne und dem kannelierten Spektrum des Titans* (Proc. Roy. Soc. 73, S. 219—225. 1904). — Diese Sterne sind gekennzeichnet durch ein Spektrum mit einem System von deutlichen dunklen Kannelierungen, scharf gegen violett, und verwaschen gegen rot hin. Die chemische Deutung steht noch aus, und es soll gezeigt werden, daß es im wesentlichen ein Absorptionsspektrum ist, besonders verursacht durch Titan oder ein Oxyd davon. Schon die Ähnlichkeit der Photogramme weist darauf hin; ferner stimmen unter 10 von Vogel und Dunér gemessenen Bändern 8 mit denen des Titans gut überein im roten Ende des Spektrums; im violetten Ende haben P. Sidgreaves und Stebbings zahlreiche Linien erhalten, die mit denen des Titan zusammenfallen. Wenn auch mehrere Bänder noch ohne Deutung sind, so scheint doch kein Zweifel

zu bestehen, daß die Hauptursache der Kannelierung vom Titan oder Titanoxyd herrührt. Riem.

---

60. ***N. Lockyer.*** *Weitere Untersuchungen über die Einteilung der Sterne nach ihrer Temperatur* (Proc. Roy. Soc. 73, S. 227—238. 1904). — Zur weiteren Ausdehnung seiner jahrelangen Untersuchungen auf diesem Gebiete hat der Verf. eine Camera gebaut, in der ihm die Ersetzung der optischen Teile aus Glas durch solche aus Kalkspat und Quarz das Studium eines weiteren Stückes im ultraviolett erlaubt, da es hierbei weniger auf die Ausdehnung des Spektrums, als auf die Verteilung der Intensität ankommt. Es ist eine Camera mit $2^1/_2$-zölliger Quarzlinse von 18 Zoll Brennweite, und davor ein Kalkspatprisma von 2 Zoll Seitenlänge und 30° brechendem Winkel. Seine erste Fläche steht senkrecht auf der optischen Achse des Kristalls, das Licht fällt normal zu dieser Fläche ein. Um nun die einzelnen Typen der Spektra zu vergleichen, werden je ein Spektrum zweier verschiedener Typen übereinander auf dieselbe Platte bei nahezu gleicher Höhe aufgenommen. Aus den mitgeteilten Einzelheiten dieser Photogramme wird geschlossen: Je niedriger die Temperatur des Sternes, um so größer die relative Intensität im rot, und um so kleiner die relative Länge des ganzen Spektrums. Wenn also zwei Sterne in der Gegend von H_β bis H gleiche Intensität haben, so ist der kühlere der, bei dem die Emission in rot überwiegt, der heißere der, bei dem das ultraviolett stärker hervortritt. Riem.

---

61. ***J. Halm.*** *Spektroskopische Beobachtungen der Sonnenumdrehung* (Edinb. Trans. 41, Teil 1, S. 89—104. 1904). — Wenn auch die spektroskopischen Werte der Rotationszeit der Sonne mit den optischen aus Fleckenbeobachtungen von Carrington und Spörer zusammenstimmen, so ist doch die Frage, ob diese Werte unabhängig sind von der Periode der Sonnentätigkeit. Dunérs Werte stammen aus der Zeit ruhiger Sonnentätigkeit, so daß der Verf. die Zeit großer Störungen 1901—1903 für eine neue Beobachtungsreihe benutzte, was zu unerwarteten Ergebnissen geführt hat. Er wählte dieselben Linien wie Dunér, und ebenso das Prinzip der doppelten Verschiebung

durch Verbindung der gegenüberliegenden Ränderpunkte, um bessere Vergleichbarkeit zu erzielen. Zur Vermeidung etwaiger Reflexion an den Hypothenusenflächen der Prismen, bewirkte er die Berührung der beiden Ränderpunkte im Spalt des Spektroskopes nicht durch ein Prismensystem, sondern durch ein Heliometer, was auch die Einstellung in jeder heliographischen Breite mit größter Leichtigkeit erlaubt. Ferner stand der ganze Apparat fest und erhielt das Licht durch einen Heliostaten. So wurde die Genauigkeit sehr groß, für die einzelne Beobachtung $\pm 0{,}070$ km, und für eine Gruppe von je 32 Beobachtungen $\pm 0{,}013$ km und $\pm 0{,}018$ km, doppelt so genau wie Dunér. Die Werte 1901—1902 unterscheiden sich von denen von 1903 sehr deutlich. Ist β die heliographische Breite, a, b, c Konstanten, so ist die Winkelgeschwindigkeit ξ in der Breite β, $\xi = a - b\,c^{\beta}$; eine empirische, durch Versuche gefundene Formel. Zieht man die Werte von Dunér heran, so ist c für alle drei Gruppen konstant, a und b in jeder Gruppe anders, doch in den beiden ersten ähnlich. Da die dritte Gruppe die der stark gestörten Sonnentätigkeit ist, so ist der Verf. der Ansicht, daß seine Formel der Ausdruck eines Gesetzes ist, das die Rotation der Sonnenschichten bestimmt, und wünscht dringend, gleichzeitige Beobachtungen an mehreren Sternwarten über eine ganze Periode angestellt zu sehen. Zum Schluß wird auf die Notwendigkeit hingewiesen, nur bei klarem Wetter zu arbeiten, da bei dunstigem Wetter durch die Reflexionen in der Atmosphäre das Licht des Randes mit solchem aus mittleren Orten der Sonnenscheibe vermischt wird, was die Genauigkeit der Messungen herabmindert. Riem.

---

62. *S. P. Langley und C. G. Abbot. The 1900 Solar Eclipse Expedition of the Astrophysical Observatory of the Smithsonian Institution* (4°. 26 S. u. 22 Taf. Washington, Government Printing Office, 1904). — Dem kurzen Bericht über die Einrichtungen und die Resultate der im Titel genannten Expedition sind 22 Tafeln beigegeben, die teils die Aufstellung der Instrumente veranschaulichen, teils prachtvolle Korona-Photographien wiedergeben. Von besonderem Interesse ist die Mitteilung, daß die mit dem Bolometer gemessene Wärmestrahlung der inneren Korona ganz unerwartet klein gefunden wurde; der Ausschlag

des Galvanometers betrug nur 5 sc, während der des Vollmondes unter den gleichen Bedingungen 86 sc betragen würde. Die Verf. schließen daraus, daß die hauptsächlichste Quelle der Koronastrahlung elektrische Entladungen sind, nicht Temperaturstrahlung oder Reflex der gewöhnlichen Sonnenstrahlung.
W. K.

---

63. ***K. Geissler.*** *Anschauliche Grundlagen der mathematischen Erdkunde* (VI u. 199 S. mit 52 Fig. im Text. Leipzig, B. G. Teubner, 1904). — Der Verf. behandelt in 28 Abschnitten die wichtigsten Fragen aus der mathematischen Geographie in allgemein verständlicher Form, so daß das Buch dem gebildeten Publikum, wie auch dem Lehrer für die Zwecke des Unterrichts willkommen sein wird. Jedem Abschnitt sind eine Anzahl Fragen als Übungen zur Wiederholung des Stoffes angefügt.
F. K.

---

64. ***H. G. van de Sande Bakhuyzen.*** *Einige Bemerkungen über die Änderung der Polhöhe* (Astr. Nachr. 165, S. 1—10. 1904). — Nach Albrecht wird die Größe der Polhöhenschwankung für die sechs in $+39^{\circ}8'$ Breite liegenden Stationen durch die Gleichung

$$x \cos \lambda + y \sin \lambda + z$$

dargestellt, worin λ die geographische Länge ist, und z ein Glied, das für alle Stationen gleich, mit der Zeit veränderlich st. Seine Ursache ist noch nicht bekannt. Eine Bewegung des Erdschwerpunktes in der Richtung der Erdachse würde die gewünschte Änderung der Breite bewirken. Will man diese Bewegung durch Abschmelzen des Polareises im Sommer erklären, so findet man, daß die Verschiebung von 3 m etwa 3 Mill. Kubikkilometer Eis voraussetzt, dessen Wegschmelzen jedoch eine viel größere Wärmemenge bedarf, als sie von der Sonne geliefert wird, abgesehen davon, daß uns unbekannt ist, ob diese Eismasse keine Deformationen der Erdrinde verursachen würde. Vielleicht gibt es andere, uns unbekannte Ursachen. Rein astronomisch lassen sich auch systematische Fehler in den bei der Reduktion angewandten Refraktionen annehmen, oder wenigstens zum Teil instrumentelle Fehler, etwa ein Fehler im Schraubenwerte bei mittlerer Temperatur oder im Tempe-

raturkoeffizienten. Hierzu wird eine 3 jährige Leydener Beobachtungsreihe untersucht, und gefunden, daß nur Refraktionsanomalien bleiben, daß man annehmen muß, daß im Zenit die Schwererichtung nicht normal zu den Flächen gleicher Luftdichte steht. Die Resultate der gleichzeitigen Ballonfahrten unterstützen diese Annahme. Doch ist dies noch genauer zu untersuchen. Riem.

---

65. *A. Berget. Physique du globe et météorologie* (v u. 353 S. mit 14 Karten und zahlreichen Textfig. Paris, C. Naud, 1904). — Der Verf. hat im vorliegenden Buche seine an der Sorbonne zu Paris gehaltenen Vorlesungen zu einem Lehrbuch der kosmischen Physik oder Physik des Weltalls zusammengestellt. Der überaus reichhaltige Stoff wird in drei Hauptabschnitte, die Physik des festen Landes oder Geophysik oder die Physik des Meeres oder Ozeanographie und die Physik der Atmosphäre oder Meteorologie gegliedert. Letzterer Abschnitt ist am ausführlichsten behandelt und nimmt mehr als die Hälfte des ganzen Werkes in Anspruch. Besondere Sorgfalt verwendet der Verf. auf die Erörterung der Luftbewegungen aller Art und widmet diesem wichtigen Gegenstand folgende einzelnen Kapitel: Winde im allgemeinen, Cyklonen und Anticyklonen, ozeanische Winde, allgemeine Zirkulation der Atmosphäre, Stürme in den Tropen, Stürme in der gemäßigten Zone und Lokalwinde.

14 Karten und zahlreiche Textfiguren unterstützen die Ausführungen des Verf. F. K.

---

66. *H. Hess. Die Gletscher* (xi u. 426 S. mit 8 Vollbildern, 4 Karten und zahlreichen Abbild. im Text. ℳ 15,00. Braunschweig, F. Vieweg & Sohn, 1904). — Das wertvolle Buch behandelt in 11 verschiedenen Abschnitten alle mit dem Gletscherphänomen zusammenhängenden, physikalischen, geologischen und geographischen Probleme und gibt ein klares Bild von den Fortschritten, welche auf dem Gebiete der Gletscherforschung innerhalb der letzten 20 Jahre, seit dem Erscheinen des grundlegenden Werkes von A. Heim gemacht worden sind. Für den Physiker besonders wertvoll und interessant sind Abschnitt I, über die physikalischen Eigenschaften

des Eises, und Abschnitt X, welcher eine eingehende Darlegung der wichtigsten Theorien über die Bewegung der Gletscher vom 18. Jahrhundert bis zur Gegenwart enthält. Unter den zahlreichen Illustrationen des Buches seien die schönen, nach Photographien hergestellten Vollbilder besonders hervorgehoben. F. K.

---

67. ***Resenberg.*** *Erklärung der Theorie der Passate und Antipassate* (CZtg. f. Opt. u. Mech. 25, S. 97—98. 1904). — Der (von der Firma M. Kohl in Chemnitz hergestellte) Apparat besteht der Hauptsache nach aus einem auf eine Schwungmaschine aufzusetzenden Glaszylinder mit einem am oberen Rande angebrachten diametralen Metallbügel, in dem verschiedene mit Wasser gefüllte Trichter axial oder seitlich von der Achse befestigt werden können. Die durch geeignete Röhren von oben nach unten oder von der Peripherie nach der Achse zu bez. umgekehrt ausfließenden Wasserstrahlen zeigen dann je nach der Drehungsrichtung Ablenkungen nach rechts oder links und ahmen so die Luftbewegungen in den Passaten und Antipassaten nach. (Bei dem Apparat wird nur das eine Moment für die Erklärung der Entstehung der Ablenkungen von Strömungen auf der rotierenden Erde für die experimentelle Darstellung benutzt, nämlich die verschiedene Rotationsgeschwindigkeit in den verschiedenen Breiten, also bei meridionalen Bewegungen; die auch bei jedem anderen Azimut eintretenden Ablenkungen können damit nicht dargestellt werden. Anm. des Ref.) A. D.

---

68. ***O. Szlavik.*** *Die Bravaissche Erscheinung auf dem Sonnblick* (12. Jahresbericht des Sonnblick-Vereins für das Jahr 1903, S. 10—14. Wien 1904). — A. Bravais hat in der Mitte der 40er Jahre eine vollständige Theorie der Nebensonnen entwickelt und dabei u. a. merkwürdige Formen für die Lichterscheinung abgeleitet, die sich bei horizontal gelagerten Hauptachsen der Eiskristalle unterhalb der Sonne ausbilden muß. Diese bisher noch nie wahrgenommenen Erscheinungen sind von Hrn. Szlavik auf dem Sonnblick zum ersten Male gesehen und photographisch aufgenommen worden. Es ist von

großem Interesse, daß diese Beobachtungen die Vorhersagen der Bravaisschen Theorie vollkommen bestätigen. W. K.

---

69. *G. Sack. Beobachtungen über die Polarisation des Himmelslichtes zur Zeit der Dämmerung* (Met. ZS. 1904, S. 105—112). — Die nach dem ersten heftigen Ausbruch westindischer Vulkane im Jahre 1902 sich zeigenden auffälligen Dämmerungserscheinungen waren die Veranlassung zu vorliegenden Untersuchungen, welche mit dem September 1902 beginnend bis in den Spätsommer 1903 hinein fortgeführt wurden. Der Verf. stellte sowohl Abend- als auch Morgenbeobachtungen an und gelangte auf Grund seines Materials, welches sich über 58 Tage erstreckte, zu dem Resultat, daß sich die Abstände des Babinetschen Punktes von der Sonne und des Aragoschen Punktes vom Gegenpunkt der Sonne mit der Stellung derselben um die Zeit ihres Auf- und Unterganges in demselben Sinne ändern. Das von Busch im Jahre 1886 ausgesprochene Gesetz über den Gang des Babinetschen und Aragoschen Punktes formuliert er jetzt folgendermaßen: „Der Abstand des Babinetschen Punktes von der Sonne nimmt zu, bis diese in geringer Höhe über dem Horizonte steht, hat dann seinen größten Wert und nimmt ab, wenn sich die Sonne von jener Stellung entfernt; der Abstand des Aragoschen Punktes vom Gegenpunkt der Sonne nimmt ab, bis diese in geringer Höhe unter dem Horizonte steht, hat dann seinen geringsten Wert und nimmt zu, wenn sich die Sonne von jener Stellung entfernt.“ Wie weit diese Verallgemeinerung zulässig ist, muß die Zukunft zeigen, da die derselben zugrunde liegenden Beobachtungen jedenfalls teilweise zu einer Zeit angestellt wurden, wo ganz abnorme Verhältnisse vorlagen. Die Wirkungen der Ausbrüche der westindischen Vulkane auf den Babinetschen Punkt geben sich, was auch bereits von Busch mitgeteilt wurde, nach dem Verf. in einer erstaunlichen Zunahme seines Abstandes von der Sonne kund. Das steht auch durchaus im Einklang mit früheren Erfahrungen. Direkt im Widerspruch zu früheren Erfahrungen aber würde es stehen, wenn, wie der Verf. angibt, die Wirkungen der Vulkanausbrüche sich gleichzeitig mit einer erstaunlichen Zunahme des Sonnenabstandes des Babinetschen Punktes durch eine Abnahme des Abstandes des Aragoschen Punktes vom

Gegenpunkt der Sonne dokumentierten. Wie der Verf. aus dem vorliegenden Material diesen Schluß hat ziehen können, ist dem Ref. nicht klar. Erwähnt sei noch, daß der Verf. besonders darauf aufmerksam macht, daß beim Babinetschen Punkt nicht nur der absolute Wert des größten Sonnenabstandes in den ersten Beobachtungsmonaten zunimmt, sondern auch die Differenz zwischen dem Maximum und den übrigen Werten.

C. J.

---

70. ***A. Gockel.*** *Potentialgefälle und elektrische Zerstreuung in der Atmosphäre* (Physik. ZS. 4, S. 871—876. 1903). — Die ausgesprochene tägliche Periode der Zerstreuung dürfte weniger auf Rechnung der Änderung des Ionengehaltes, als vielmehr der der Ionenbeweglichkeit zu setzen sein, welch' letztere durch Kondensation des Wasserdampfes namentlich für die —-Ionen herabgesetzt wird. Auch die Unipolarität q zeigt eine tägliche Periode und einen bemerkenswerten Parallelismus mit dem Gange des Potentialgefälles; dieses nimmt mit q zu, niedrigen Gefällewerten entsprechen auch niedrige Werte von q; auf dem Brienzer Rothorn nahmen beide Größen außerordentlich hohe Werte an (vgl. auch Arch. de Genève (4) **17**, S. 93—100. 1904, woselbst die entsprechenden Zusammenhänge durch Kurven erläutert werden, und Met. ZS. 1904, S. 36).

Eb.

---

71. ***H. Benndorf und V. Conrad.*** *Über Radiumkollektoren* (Boltzmann-Festschr., S. 691—695. 1904). — Auf einem Kupferteller von 10 cm Durchmesser ließ man 0,2 g Radiumbaryumchlorid auskristallisieren und hing denselben mit der Salzseite nach unten an einer isolierten Bambusstange auf. Diese Radiumelektrode wurde mit einem Wassertropfkollektor verglichen. Waren die beiden benutzten Registrierelektrometer (nach Benndorf) metallisch verbunden an dieselbe Elektrode gelegt, so zeigten sich immerhin schon Abweichungen bis zu 5 Proz. War jedes derselben mit je einer Wasserelektrode verbunden, so wurden die mittleren Abweichungen der Stundenmittel größer und erreichten bei Anwendung einer Wasser- und einer Radiumelektrode 10 bis 15 Proz. Innerhalb dieser Genauigkeitsgrenze lassen sich aber die Radiumelektroden sehr gut verwenden, wenn man sie so aufstellt, daß der natürliche

Luftzug Zutritt hat und nur relative Messungen angestellt werden. Man verwendet zweckmäßig schwachstrahlende Präparate, aber große Elektrodenflächen. Eb.

---

72. *S. J. Allan. Radioaktivität der Atmosphäre* (Phil. Mag. (6) 7, S. 140—150. 1904). — Genau nach der von Elster und Geitel (deren Namen aber auffallenderweise in der ganzen Arbeit nicht erwähnt werden) angegebenen Methode reichert der Verf. die in einem geschlossenen Raume vorhandene atmosphärische Emanation auf einem negativ geladenen Drahte an, der entweder auf einem Metallrahmen aufgewickelt, direkt in den elektrischen Messapparat eingeführt wird, oder von dem mittels eines Stückes Leder, Filz oder Watte, das mit Ammoniakflüssigkeit getränkt ist, die die induzierte Radioaktivität bedingende Substanz abgewischt wird. Die erhaltenen Resultate stimmen ebenfalls in den wesentlichen Punkten, namentlich bezüglich der Abklingungsgeschwindigkeit und der Unabhängigkeit vom Drahtmateriale u. a., mit denen von Elster und Geitel bereits erhaltenen überein. Nur schien die Art des zum Abwischen verwendeten Körpers oder der Umstand, ob dieser direkt oder nach seiner Veraschung verwendet wurde, insofern nicht ohne Einfluß zu sein, als die Wirkung zum Teil auf sehr wenig durchdringenden Strahlen beruht, das Abklingen derselben also anders ausfällt, wenn ein Teil der radioaktiven Substanz tiefer in das Innere des abreibenden Körpers eingedrungen ist (Abklingen auf die Hälfte in 45 bis 52 Minuten). Die durch die Verdampfungsrückstände von frisch gefallenem Schnee oder Regen induzierte Radioaktivität klingt schon in 32 Minuten auf die Hälfte ab. Versuche über die Absorption der von der induzierten Radioaktivität ausgehenden Strahlung führen den Verf. zu dem Schlusse, daß sie neben stark absorbierbaren α-Strahlen auch noch zum Teil aus durchdringenderen β-Strahlen bestehen müsse, wie sie etwa von Uran ausgesendet werden. Auch wurde mittels eines Apparates, wie ihn schon Rutherford benutzt hatte, die Absorption in verschiedenen Gasen untersucht, wobei sich ergab, daß diese für Luft und CO_2 der Ordnung ihrer Dichtigkeiten folgt. Mit der in der Atmosphäre vorkommenden Emanation wird die aus Wasser entbundene verglichen; es wird aufs neue gezeigt, daß sie in flüssiger Luft

festgehalten wird etc., wunderbarerweise aus den Versuchen aber der Schluß gezogen, daß man es hier überhaupt *nicht* mit einer Emanation zu tun habe, die Erhöhung der Leitfähigkeit soll durch die Vermischung des Wasserstaubes mit der Luft verursacht sein (?). Eb

---

73. *G. C. Simpson. Atmosphärische Radioaktivität in hohen Breiten* (Proc. Roy. Soc. 73, S. 209—216. 1904). — In Karasjoh in Norwegen in 69° 20′ nördl. Breite wurde in 140 m über dem Meeresspiegel nach der von Elster und Geitel angegebenen Methode (vgl. Beibl. 27, S. 99) die Radioaktivität *A* der freien Atmosphäre während vier Wochen des November und Dezember 1903 täglich dreimal bestimmt. Merkwürdigerweise zeigte sich kein Zusammenhang mit irgend einem meteorologischen Element außer der Bewölkung (bei klarem Himmel ist *A* größer als bei bedecktem), noch mit dem Potentialgefälle oder dem Auftreten der Polarlichter. Nur war *A* wesentlich höher als z. B. in Wolfenbüttel (im Mittel 6 mal größer). Der Boden war die ganze Zeit über fest gefroren und mit einer ca. 2 Fuß dicken Schneeschicht bedeckt. Eb.

---

74. *H. A. Bumstead und L. P. Wheeler. Über die Eigenschaften eines radioaktiven Gases, welches im Boden und im Wasser in der Nähe New Havens gefunden wurde* (Sill. J. (4) 17, S. 97—111. 1904). — Mittels eines mit Wasser gefüllten Glasbehälters wurde durch ein in die Erde getriebenes Gasrohr aus 1,5 m Tiefe Bodenluft angesaugt (also in der von Elster und Geitel, die nicht genannt werden, angegebenen Weise) und mit dieser mittels eines unter luftdichtem Verschlusse aufgestellten Elektroskopes Kurven der zunächst ansteigenden, nach etwa 4 Stunden ein Maximum erreichenden und dann allmählich abklingenden Leitfähigkeit der eingeschlossenen Luft erhalten, wie sie von H. Ebert und P. Ewers (die ebenfalls nicht genannt werden) schon vor zwei Jahren mitgeteilt wurden. Luft, die durch Auskochen von Leitungswasser erhalten wurde, ergab die gleichen Kurven, ebenso solche, die durch eine schwache Radiumbromidlösung geperlt war. Zur eingehenderen Verfolgung des zeitlichen Verlaufs der Erscheinung wurde ein Quadrantenelektrometer mit Quarzfaden

(1 Volt = 2500 mm Ausschlag bei 1 m Skalenabstand) und ein als Zylinderkondensator konstruierter, gasdichter Luftbehälter verwendet, der unten durch eine poröse Platte geschlossen war, die durch einen anschraubbaren Metallboden von außen her bedeckt oder frei gelegt werden konnte. 90 Volt Ladung genügten, um in allen Fällen den Sättigungsstrom J zu erhalten.

Für die Abklingungskonstante $\varkappa$ in der Formel: $J = J_0 . e^{-\varkappa t}$ finden die Verf. für Bodenluft 0,00741, für Radiumemanation 0,00744, wenn die Zeit t in Stunden angegeben wird. Auch das Ansteigen der Kurven, sowie das Abfallen der erregten Aktivität bei Diffundieren der Emanationen durch die poröse Verschlußplatte stimmt für beide Fälle überein, wodurch die bereits von Elster und Geitel bewiesene Tatsache aufs neue bestätigt wird, daß beide Emanationen identisch sind. Um aus der Diffusionsgeschwindigkeit einen Rückschluß auf die Dichte und damit das Molekulargewicht der Emanation zu gewinnen, ließ man CO_2 aus demselben Gefäße diffundieren. Um aber aus dem beobachteten Abklingen der Leitfähigkeit der durch die Emanation ionisierten Luft auf das Hinausdiffundieren der Emanation selbst schließen zu können, muß man den Einfluß derselben von demjenigen der induzierten Radioaktivität der Wände trennen. Es ergibt sich dann (unter Voraussetzung der Anwendbarkeit des Grahamschen Gesetzes) eine 4,1 mal so große Dichte als für CO_2, also ein Molekulargewicht 180. Die radioaktivierende Emanation, die nach Strutt von Quecksilber ausgehen soll, konnte selbst bei 14 stündigem Zirkulieren der Luft durch reines Hg nicht gefunden werden; das Struttsche Hg scheint also mit einer radioaktiven Substanz verunreinigt gewesen zu sein (wie Ref. schon vor Jahresfrist konstatieren konnte). Eb.

---

75. ***J. B. Messerschmitt.*** *Magnetische Beobachtungen in München aus den Jahren 1899 und 1900* (Veröffent. d. Erdmagn. Observat. b. d. Sternwarte in München, 1. Heft. München, 1904). — Es ist mit Freuden zu begrüßen, daß es nunmehr endlich möglich geworden ist, das 1840 von Lamont ins Leben gerufene erdmagnetische Observatorium zu München wieder in verjüngter Gestalt und moderner Ausrüstung entstehen zu lassen. Erstens fehlt es in Süddeutschland seit Ab-

bruch der alten Beobachtungsserie im Jahre 1886 überhaupt an einem derartigen Institut, welcher Mangel schon recht fühlbar geworden war, und andererseits ist gerade das Lamontsche Observatorium die Geburtsstätte derjenigen Beobachtungsmethoden gewesen, die heutzutage fast ausschließlich an Observatorien der Art zur Verwendung kommen, zum mindesten in bezug auf die Bestimmung der Horizontal-Intensität.

Der Verf. begnügt sich nicht mit der einfachen Veröffentlichung der Ergebnisse, sondern unterzieht sie einer weitgehenden Diskussion, die zwar in erster Linie für den Spezialforscher von Wert ist, aber doch wohl auch dadurch allgemeines Interesse finden dürfte, daß sie zeigt, wie bei derselben Arbeitsmenge ein größerer Nutzeffekt zu erzielen ist, wenn man sich von der statistischen Zahl etwas zu befreien versteht und nicht in der Wiedergabe jedes Stundenwertes jeden Monats jeden Elementes, die Aufgabe eines Observatoriums erblickt.

Auch die historische Darstellung der Tätigkeit des Observatoriums unter Lamont, Seeliger, Schwarz und dem Verf. dürfte allgemeines Interesse finden. Ni.

---

78. ***L. A. Bauer.*** *Die physikalische Zerlegung des erdmagnetischen Feldes. III.* (Terr. Magn. and Atm. Electr. 8, S. 97—129. 1904). — Die dritte Abhandlung unter diesem Titel befaßt sich mit drei Problemen.

a) Die totale magnetische Energie der Erde. Wir wissen noch nicht bestimmt, ob die säkulare Variation des erdmagnetischen Feldes blos durch Richtungsänderungen, nur durch Abnahme des magnetischen Momentes der Erde oder durch beide Vorgänge hervorgerufen wird. Entscheidend ist das Verhalten der magnetischen Gesamtenergie, da sie unabhängig ist von Richtungsänderungen. Der Verf. berechnet sie auf zwei Wegen, und zwar für die verschiedenen Epochen der vorhandenen Potentialberechnungen. Es ergibt sich für den Zeitraum von 1838 bis 1884 eine Abnahme von 2,88 Proz. des Gesamtwertes, der zum Hauptteil auf Rechnung des ersten Gliedes der Kugelfunktionsentwickelung zu setzen ist. Die Folgerung, daß damit die Erde bei steter Abnahme in derselben Richtung ihren ganzen Magnetismus in 1600 Jahren verloren haben würde, also in verhältnismäßig kurzer Zeit,

macht es in hohem Grade wünschenswert, durch eine neue, auf gleichmäßigerem Materiale aufgebaute Berechnung die Verteilung des Magnetismus auf der Erde festzulegen.

Im Anschluß an diesen ersten Teil wird gezeigt, daß die Gravitationsenergie über einem Oberflächenquadrat der Erde von 0,4 mm Seitenlänge gleich ist der gesamten magnetischen Energie der Erde.

b) Der Sitz der hauptsächlichsten Ursachen der Säkularvariation. Die Änderungen der numerischen Werte der Kugelfunktionsentwickelung mit der Zeit bestimmen den Betrag der säkularen Variation, dürfen aber zugleich auch als Koeffizienten desjenigen Feldes aufgefaßt werden, das die säkulare Variation hervorruft. Ist das System ein inneres, so ist die Reihenentwickelung für die vertikale Komponente eine andere, wie für ein äußeres System, was ein Mittel an die Hand gibt, den Sitz der Kräfte zu finden. Der Verf. zeigt, daß ein inneres System maßgebend ist und bestätigt damit ein auf anderem Wege früher schon von ihm gefundenes Resultat.

c) Über die Prüfung der Gaussschen Theorie. Ist lediglich eine Vorstudie für spätere Rechnungen. Ni.

---

77. *Ch. Nordmann. Die Hertzsche Strahlung der Sonne und der Einfluß der Sonnentätigkeit auf den Erdmagnetismus* (J. de Phys. 3, S. 97—120. 1904). — In der Atmosphäre der Erde kommen (durch die Gewitterregistrierapparate von Fenyi u. a.) Hertzsche Wellen zur Beobachtung. Da auf der Sonne nun viel stärkere Energieumsetzungen stattfinden, als bei uns, so wäre ihr eventuelles Auftreten dort noch leichter zu erklären. Obwohl nun bis jetzt alle Versuche gescheitert sind, von der Sonne ausgegangene Wellen der Art zu beobachten, ihre Existenz also rein hypothetisch ist, versucht der Verf. doch wenigstens zu zeigen, daß die erdmagnetischen Erscheinungen mit dieser Annahme in Einklang zu setzen sind. Die vorliegende Arbeit ist offenbar ein Auszug einer früheren, umfassenderen, die in diesen Beibl. 28, S. 206—207 besprochen worden ist. Es genügt daher, hier zu bemerken, daß die Parallelität in den magnetischen Erscheinungen mit den Vorgängen auf der Sonne zur Unterstützung aller modernen Strahlungstheorien herangezogen werden kann und weder die Richtigkeit

der einen noch der anderen Hypothese erweisen kann. Wichtig und für die Anschauung des Verf. wesentlich ist allein die Frage nach der Fortpflanzungsgeschwindigkeit der erregenden Kraft. Tritt die magnetische Störung tatsächlich zum selben Augenblick ein, wo z. B. die Veränderung am betreffenden Sonnenfleck zur Beobachtung kommt, so ist dies der Hypothese des Verf. günstig, da die Erregung sich dann offenbar mit Lichtgeschwindigkeit fortpflanzt. Hierfür liegen heute aber nur ganz wenige, zufällig erhaltene Beobachtungen vor. Selbst der Zusammenhang zwischen der heliographischen Lage des Fleckens oder der Fackel relativ zum Zentralmeridian ist nicht absolut entscheidend. Ni.

---

78. *Ch. Nordmann. Die Hertzsche Strahlung der Sonne und die Polarlichter* (J. de Phys. 3, S. 281—316. 1904). — Der Verf. versucht zunächst die bekannte Theorie von Arrhenius zu widerlegen und sodann die „théorie cathodique“ von Birkeland, die als diejenige gelten darf, die von beiden die meiste Anerkennung gefunden haben dürfte. Ihre Basis ist einerseits der Laboratoriumsversuch, dessen Mängel der Verf. eingehend bespricht, andererseits der Umstand, daß nur solche Aktionszentra der Sonne erdmagnetische Störungen hervorzurufen scheinen, die nahe dem Zentralmeridian gelegen sind. Dies spricht für eine annähernd geradlinige Fortpflanzung, während Hertzsche Wellen zum mindesten von allen sichtbaren Teilen der Sonnenoberfläche zu uns gelangen müßten.

Außer durch den Ausbau der speziellen Theorie des Verf. bringt die Arbeit noch eine Fülle von allgemein gültigen Einzelstudien. Ni.

P. Bergholz. Deutsches Meteorologisches Jahrbuch für 1903 (79 S. Bremen, M. Nösslers Buchdr., 1904).

H. F. Reid und E. Muret. Die periodischen Veränderungen der Gletscher (19. Bericht der Internationalen Gletscherkommission; Arch. de Genève 18, S. 160—194. 1904).

Druck von Metzger & Wittig in Leipzig.

1904. BEIBLÄTTER № 20.

ZU DEN

ANNALEN DER PHYSIK.

BAND 28.

Mechanik.

1. *E. Lampe. Der schiefe Wurf im luftleeren Raume als Zentralbewegung* (Boltzmann-Festschrift, S. 215—223. 1904). — Der Verf. behandelt zu Unterrichtszwecken das Problem, lediglich die Keplerschen Gesetze und die Elemente der analytischen Geometrie benutzend, „um die Gesetze der Planetenbewegung an diesem Beispiele zu veranschaulichen und die Analogien mit den Sätzen der parabolischen Wurfbewegung aufzudecken". Zunächst wird der zweite Brennpunkt F der Wurfellipse konstruiert; sein Abstand r vom Abgangsorte A erweist sich unabhängig vom Abgangswinkel α. Für eine konstant gehaltene Abgangsgeschwindigkeit v_0 und variable α ist der Ort von F eine Kugelfläche (um A als Zentrum mit r als Radius) und die Länge der großen Achse bei allen Wurfellipsen die gleiche. Für variable v_0 und konstante α bewegt sich F auf einer leicht zu konstruierenden Geraden. Die Aufgabe: Gesucht die Bahnellipse bei gegebenem A und v_0 sowie Zeitpunkt B, wird synthetisch und analytisch in lehrreicher Weise gelöst. Die „Sicherheitskurve", außerhalb welcher die nicht erreichbaren Punkte liegen, ergibt sich einfach als die Ellipse mit den Brennpunkten: Erdmittelpunkt und Abgangspunkt, und mit der großen Halbachse

$$R\frac{2R+\varrho_0}{2R-\varrho_0},$$

wo R = Erdradius und $\varrho_0 = v_0^2/g$. Bei der Berechnung der Wurfweite und der Scheitelhöhe werden die Ergebnisse denjenigen der *parabolischen* Wurfbewegung gegenübergestellt. Es zeigt sich, daß, wenn die Resultate vergleichbar gemacht

sind, bei ϱ_0 klein gegen R die Differenzen zwischen beiden Berechnungsweisen praktisch vernachlässigbar sind.

Schließlich wird durch eine Koordinatentransformation die Wurfellipse in den Grenzfall der Wurfparabel übergeführt.
K. U.

---

2. *E. Grimsehl. Die mechanische Kraftübertragung durch „Schiefe Ebene", „Keil" und „Schraube"* (ZS. f. phys. u. chem. Unt. 17, S. 129—135. 1904). — Der Verf. leitet die Bedingungen für die Äquivalenz zweier Kräfte, die auf einen Körper wirken, der gezwungen ist, sich auf einer schiefen Ebene zu bewegen, sowie die entsprechenden Bedingungen für den „Keil" und die „Schraube" aus zwei Sätzen ab (vgl. Unterrichtsbl. f. Math. u. Naturw. 9, S. 81—82. 1903), von denen der eine ausspricht, daß zwei Kräfte, die unter verschiedenen Winkeln gegen die gezwungene Bahn eines Körpers wirken, dann äquivalent sind, wenn ihre Projektionen auf die Bahn des Körpers gleich sind („Projektionssatz") und der andere aus diesem folgende: „daß eine parallel einer geradlinigen Bahn an irgend einem Punkte des Körpers wirkende Kraft äquivalent ist einer ebenso großen Kraft, die längs der geradlinigen Bahn selbst wirkt", mit der Verallgemeinerung „bewegt sich ein Körper auf geradliniger Bahn, so sind die an verschiedenen Punkten des Körpers angreifenden parallelen (aber unter beliebigem Winkel gegen die Bahn) wirkenden Kräfte dann äquivalent, wenn sie gleich groß sind" („Verlegungssatz"). Für die Klarlegung und experimentelle Herleitung der Kraftverhältnisse bei der Schraube im besonderen wird eine einfache experimentelle Anordnung angegeben. Zum Schluß wird abgeleitet, wie die „Energiegleichung" (Gleichheit der geleisteten Arbeiten bei den „einfachen" Maschinen) leicht aus den beiden angeführten Sätzen zu folgern ist, ohne daß es (wie bei den bisher üblichen Darstellungen) nötig ist, „virtuelle" Verschiebungen und Drehungen vorzunehmen. (Die gegebenen Ableitungen sind an sich einfach und einwandfrei, setzen aber [besonders bezüglich der Schraube] reifere Schüler voraus. Anm. des Ref.)
A.D.

---

3. *G. Schilling. Der Foucaultsche Pendelversuch* (Vierteljahresber. d. Wien. Ver. z. Förd. d. phys. u. chem. Unt. 9, S. 22—28. 1904). — Um die scheinbaren Veränderungen der Schwingungsebene (bez. Schwingungsrichtung) eines Pendels am Nordpol, Äquator oder an in beliebigen Parallelkreisen der Erde sich befindenden Orten zu zeigen, ist innerhalb eines mit der Zentrifugalmaschine rotierenden festen rechteckigen Rahmens ein zweiter rechteckiger Rahmen drehbar und feststellbar angebracht, dem jede beliebige Neigung gegen die Horizontale gegeben werden kann. In ihm ist in seiner, den beiden längeren Rechtecksseiten parallelen Mittellinie eine Spiralfeder befestigt, an der in ihrer Mitte eine Korkkugel angebracht ist. Es können Spirale (und Pendel) auch seitlich (parallel zur Achse) angebracht werden. Der Verf. weist zunächst auf die Unrichtigkeit der in den Lehrbüchern üblichen Darstellung hin, nach der „die Schwingungsrichtung des Pendels sich selber parallel bleiben soll" (was nur für eine unendlich kleine Drehung zutrifft). Mit Hilfe des Apparats wird diese Unrichtigkeit an einem Beispiel aufgezeigt. Bildet am Anfang der innere Rahmen den Winkel 30° mit der Horizontale und läßt man die Spiralfeder so schwingen, daß die Schwingungsrichtung der Korkkugel *senkrecht* zur Ebene des inneren Rahmens ist (entsprechend der Schwingungsbewegung der Pendelkugel an einem Orte des 30. Parallelkreises der Erde), so ergibt die richtige Formel $\beta = \alpha \sin \varphi$ für $\alpha = 180^0$ und $\varphi = 30^0$: $\beta = 90^0$. Der Apparat zeigt, daß nach einer Drehung um 180° die Korkkugel *in* der Ebene des inneren Rahmens schwingt, die Schwingungsrichtung sich also um 90° gedreht hat, was bei „Parallelbleiben etc." nicht möglich wäre. Die übliche Ableitung ist richtig für eine unendlich kleine Drehung: $d\beta = d\alpha \,.\, \sin \varphi$, aus der durch Integration $\beta = \alpha \sin \varphi$ richtig erhalten wird. Der Verf. gibt dann eine geometrische Betrachtung an, durch die die Formel einwandfrei (für Schüler vielleicht etwas zu schwierig) erhalten wird und gibt zum Schluß eine geometrische Darstellung der eigentlichen Schwingungsbahn des Pendels auf der rotierenden Erde. A. D.

---

4. *H. v. Helmholtz. Hydrodynamische Untersuchungen. Aus dem Nachlaß zusammengestellt von W. Wien* (Berl. Ber. 20, S. 716—736. 1904). — Wir geben aus den einleitenden Worten

des Herausgebers folgendes wieder: „Ich habe von den sehr umfangreichen Rechnungen über Wasserwogen nur eine kleine, fast druckfertige und daher ganz ungeänderte Abhandlung (No. I) für die Veröffentlichung geeignet gefunden, die zwar nichts besonders neues enthält, aber wegen der originellen Behandlungsweise bemerkenswert ist. Die beiden kleinen Aufsätze No. II und No. III behandeln die Bewegung kompressibler Flüssigkeiten, bei denen Symmetrie um eine Achse herrscht. Da die bisherige mathematische Behandlung der Zyklonen fast nur unter der Voraussetzung einer inkompressiblen Flüssigkeit gelungen ist, so werden diese Entwickelungen von besonderem Wert sein. No. IV behandelt die originelle Frage nach dem Verhalten spiralig sich aufrollender Wirbel. Es finden sich hierüber mehrere Ansätze, die von gleichen Voraussetzungen ausgehen, aber alle abgebrochen werden, offenbar weil die mathematische Entwickelung nicht genügt, um die Grenzbedingungen gleichen Druckes an beiden Seiten der spiraligen Unstetigkeitsfläche zu erfüllen. Trotzdem habe ich diese Betrachtung aufgenommen, weil sich vielleicht eine weitergehende Analyse wird anknüpfen lassen." K. U.

---

5. ***P. E. Belas.*** *Eine einfache Methode Wirbelbewegung zu zeigen* (Nat. 70, S. 31. 1904). — Bringt man eine Fluoresceinlösung in ein Glasgefäß mit ausgezogener Kapillare, das man vertikal über einem großen Wasserbehälter so unterstützt, daß die Mündung sich gerade unterhalb der Wasseroberfläche befindet, so fließt das Fluorescein durch das Wasser in einem feinen Strome aus, und gerade, ungebrochen und deutlich begrenzt zu Boden, wenn das Wasser vollständig in Ruhe ist. Gibt man nun der Stütze einen Schlag, so erscheint an dem austretenden Strom eine kleine Schwellung, die an Größe zunimmt, während der Teil unmittelbar dahinter sich einschnürt und schließlich sich trennt. Der losgetrennte Teil fährt fort sich zu weiten und nimmt rotatorische Bewegung an, da die Geschwindigkeit im Zentrum größer ist als am Rande; es entsteht ein vollkommener Wirbelring. Eine Reihenfolge von Schlägen liefert so eine Reihe von Ringen. Mit abnehmender Wirbelgeschwindigkeit nehmen die Querschnitte zu; abwechselnd

geht einer durch den anderen hindurch; ihre Bewegungen können mit Ruhe beobachtet werden, da sie langsam vor sich gehen.

K. U.

---

6. **A. Fliegner.** *Die größte Ausströmungsgeschwindigkeit elastischer Flüssigkeiten* (Schweiz. Bauztg. 43, 17 S. 1904). — Der Verf. erläutert die Bedeutung der Messungsresultate, welche E. H. Schütz (Beibl. 26, S. 376) u. a. an dem durch verschiedene Ausflußrohre ausströmenden Dampfstrahl fanden, und kommt zu dem Schluß, daß beim Ausströmen elastischer Flüssigkeiten aus allen bisher untersuchten Gefäßmündungen als mittlere Geschwindigkeit im freien Strahl höchstens die Schallgeschwindigkeit erreicht wird. Größere Geschwindigkeiten treten nur vorübergehend in den Bäuchen der Schallwellen auf, aber unter einem mittleren Druck, der kleiner ist als der Druck der Umgebung. Lck.

---

7. **H. Gerdien und H. Schering.** *Ein Verfahren zur Messung der Strömungsgeschwindigkeit von Gasen mit besonderer Berücksichtigung luftelektrischer Apparate* (Physik. ZS. 5, S. 297/298. 1904). — Statt des von H. Ebert angegebenen Aspirators (Physik. ZS. 2, S. 662—664. 1901; 4, S. 632—635. 1903; Beibl. 27, S. 1007) wird ein Flügelanemometer verwendet, bei dem durch Fortlassen des Zählwerkes die Reibung auf ein Minimum reduziert wird. Die Stahlachse des Doppelflügels aus dünnem Aluminiumblech endigt in gehärtete Spitzen, die in Achathütchen gelagert sind. Die Messung der Tourenzahl geschieht stroboskopisch mittels einer rotierenden Löcherscheibe, der man zweckmäßig mehrere Löcherreihen gibt, deren Löcherzahlen sich wie 1:2:4... verhalten. Die Methode ist großer Genauigkeit fähig, wenn man für gute Beleuchtung des rotierenden Doppelflügels Sorge trägt. Die Eichung des Instruments wurde mittels eines Glockengasometers ausgeführt. Dabei zeigte sich die Luftgeschwindigkeit innerhalb der Fehlergrenzen der Umlaufsgeschwindigkeit proportional. Durch Einschalten eines zweiten Anemometers konnte man sich überzeugen, daß die Geschwindigkeit des Luftstromes nur um weniger als 1 Proz. durch das Anemometer vermindert wurde. Der Apparat wird von Carl Diederichs (Inhaber Spindler & Hoyer) Göttingen angefertigt. K. U.

---

8. ***Ch. Renard.*** *Über die kritische Geschwindigkeit der lenkbaren Ballons* (C. R. 138, S. 1405—1408. 1904). — Strömt die Luft senkrecht zur Längsachse eines spindelförmigen Ballons, so ist dieser in stabilem Gleichgewicht; strömt sie parallel zur Achse, so ist das Gleichgewicht instabil. Bildet die Luftströmung mit der Achse einen Winkel α, so gibt sie dem Ballon ein Drehungsmoment um eine zur Achse und zur Windrichtung senkrechte Gerade. Wie Versuche in einem kleinen Maßstabe gezeigt haben, ist das Drehungsmoment $= K . V^2 . f(\alpha)$, worin V die Strömungsgeschwindigkeit, K eine von den Dimensionen des Ballons abhängige Konstante ist. Die Funktion f hat ihr Maximum bei etwa 45°. Für Werte von α bis zu 20° ist $f(\alpha)$ nahezu $= \sin \alpha$.

Diesem Drehungsmoment soll nach dem Verf. ein anderes entgegenwirken, das „von dem am Ballon hängenden Gewicht" herrühren und von V natürlich unabhängig sein soll. Wird das von der Luftströmung hervorgebrachte Drehungsmoment gleich dem letzteren, so wird die Lage des Ballons instabil. Die kritische Windgeschwindigkeit, bei welcher die Instabilität eintritt, ist, wie der Verf. durch Rechnung für drei verschiedene Ballontypen findet, etwa $^3/_4$ von der Geschwindigkeit, welche mit den gegenwärtigen Hilfsmitteln ein lenkbarer Ballon erreichen könnte, wenn er keinen Winddruck bekäme. Für jene drei Ballontypen liegt die kritische Geschwindigkeit zwischen 8 und 11 m. In Wirklichkeit aber hört der Ballon schon bei kleineren Geschwindigkeiten auf, lenkbar zu sein. Lck.

---

9. ***Jacob.*** *Detonation explosiver Substanzen unter Wasser* (C. R. 138, S. 1259—1261. 1904). — Die Explosionsgeschwindigkeit eines Torpedogeschosses ist so groß, daß bei einer konstanten Kompressibilität des umgebenden Wassers sein Volumen nach der Theorie negativ werden müßte. Die Kompressibilität ist für Drucke bis zu 3000 kg pro Quadratzentimeter experimentell bekannt, sie nimmt mit wachsendem Druck stets ab. Für stärkere Drucke stellt der Verf. die Kompressibilität durch eine Funktion dar, welche den Bedingungen der Aufgabe angepaßt ist und für Drucke unter 3000 kg annähernd die bekannten Werte annimmt. Die Rechnung bezieht sich auf eine kugelige Explosionsmasse und setzt voraus, daß die Verschiebung

des Wassers in einer Kugelschale klein ist gegen ihren Radius. Über die Zersetzung des Explosivstoffes wird die Annahme gemacht, daß die Zeitfunktion, welche die zersetzte Menge darstellt, vom Beginn bis zum Ende der Detonation einen endlichen Differentialquotienten hat. Es ergibt sich, daß die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Wasserbewegung vom Anfang bis zum Ende der Detonation zunimmt. Lck.

---

10. ***C. Somigliana.*** *Über die Anwendung der Bildermethode auf die Elastizitätsgleichungen* (Rend. R. Acc. dei Linc. (5) 13, S. 307—318. 1904). — Durch Ebenen, welche durch denselben Punkt gehen, sei der Raum regelmäßig geteilt. Die teilenden Ebenen seien Symmetrieebenen der Elastizität in dem den Raum erfüllenden Mittel, falls letzteres nicht isotrop ist. Auf die Masse des Mittels sollen keine Kräfte wirken. Ω sei einer der durch die Teilung entstandenen Winkelräume, $\alpha x + \beta y + \gamma z = \delta$ die Gleichung einer der teilenden Ebenen. Hat nun ein Punkt $P(x, y, z)$ das Winkelraumes Ω irgend eine den Differentialgleichungen genügende Verschiebung $u_1(x, y, z)$, $v_1(x, y, z)$, $w_1(x, y, z)$, und ist $P'(x', y', z')$ der in bezug auf die Ebene symmetrisch zu P liegende Punkt, so ist (in Übereinstimmung mit den Formeln des vom Verf. früher behandelten Spezialfalles, vgl. Beibl. 27, S. 221) die durch Reflexion an der Ebene entstandene neue Lösung der Differentialgleichungen

$$u_2 = u'_1 - 2\alpha(\alpha u'_1 + \beta v'_1 + \gamma w'_1) \quad v_2 = v'_1 - 2\beta(\alpha u'_1 + \beta v'_1 + \gamma w'_1)$$
$$w_2 = w'_1 - 2\gamma(\alpha u'_1 + \beta v'_1 + \gamma w'_1),$$

worin

$$u'_1 = u_1(x', y', z') \qquad v'_1 = v_1(x', y', z') \qquad w'_1 = w_1(x', y', z').$$

Ebenso wird aus u_2, v_2, w_2 durch Reflexion an einer anderen Teilungsebene ein neues System u_3, v_3, w_3, aus diesem wiederum u_4, v_4, w_4 etc. abgeleitet, bis alle Systeme vorhanden sind, welche durch die Reflexionen an sämtlichen Ebenen erhalten werden können. Ihre Anzahl ist gerade, $= 2m$. Der Verf. setzt nun

$$U' = \sum_{i=1}^{m} u_{2i} \qquad V' = \sum_{i=1}^{m} v_{2i} \qquad W' = \sum_{i=1}^{m} w_{2i}$$

$$U'' = \sum_{i=1}^{m} u_{2i-1} \qquad V'' = \sum_{i=1}^{m} v_{2i-1} \qquad W'' = \sum_{i=1}^{m} w_{2i-1}$$

und beweist, daß $U_1 = U' + U''$, $V_1 = V' + V''$, $W_1 = W' + W''$ eine Verschiebung im Winkelraume Ω ist, für welche auf der ganzen Begrenzung von Ω die Normalkomponente der Verschiebung und die Tangentialkomponente des Druckes verschwinden. Andererseits ist

$$U_2 = U' - U'' \qquad V_2 = V' - V'' \qquad W_2 = W' - W''$$

ein derartiges Verschiebungssystem in Ω, daß auf seiner ganzen Begrenzung die Tangentialkomponente der Verschiebung und die Normalkomponente des Druckes verschwinden.

Diese Eigenschaft der Funktionen U_1, V_1, W_1, bez. U_2, V_2, W_2 benützt der Verf., um aus irgend einem, den Differentialgleichungen genügenden Verschiebungssystem u_1, v_1, w_1 ein anderes u, v, w abzuleiten, für welches auf den Grenzebenen die normalen Verschiebungskomponenten und die tangentialen Druckkomponenten, bez. die tangentialen Verschiebungskomponenten und die normalen Druckkomponenten gegeben sind.

Lck.

---

11. *P. Duhem. Untersuchungen über die Elastizität. Erster Teil. Gleichgewicht und Bewegung der glasigen Mittel* (Ann. éc. norm. (3) **21**, S. 99—139. 1904). — Kirchhoff und Boussinesq haben eine Theorie des Gleichgewichts von weichen oder teigigen Körpern mit endlichen Deformationen gegeben, aber dieselbe auf den Fall beschränkt, daß nur Newtonsche Kräfte auf die Masse wirken. Der Verf. macht für das Mittel, auf welches er seine Theorie des Gleichgewichts bei endlichen Deformationen bezieht folgende Voraussetzung: Im Anfangszustand ist das Mittel homogen und isotrop, nach der Deformation hängt der Zustand eines Massenteilchens nur ab von seiner Temperatur und den Achsenlängen desjenigen (dem Anfangszustand zugehörigen) Ellipsoids, welches sich durch die Deformation in eine Kugel vom Radius 1 an der Stelle des betrachteten Massenteilchens umgeformt hat; von den Richtungen der Dilatationsachsen ist der Zustand des deformierten Massenteilchens unabhängig. Ein Mittel, welches diese Bedingungen erfüllt, nennt der Verf. ein glasiges Mittel (milieu vitreux), ein nicht glasiges bezeichnet er als kristallisiertes Mittel.

Durch die für glasige Mittel gemachten Annahmen werden auch Kräfte in der Rechnung zugelassen, welche nicht zu den

Newtonschen gehören. Es treten darum in dem glasigen Mittel elementare Kräftepaare auf, welche in dem Falle, daß nur Newtonsche Kräfte wirken, verschwinden. In diesem Falle reduzieren sich die Gleichungen des Gleichgewichts und der Bewegung auf diejenigen, welche für unendlich kleine Deformationen gelten.

In den Bewegungsgleichungen konnte die innere Reibung nicht nach der Theorie von O. E. Meyer (Crelle's J. 78. 1874) berücksichtigt werden, weil diese nur unendlich kleine Deformationen zuläßt. Es geschah dies durch Berechnung der virtuellen Reibungsarbeit in einer möglichst allgemein gehaltenen Form.

Über einzelne Arbeiten des Verf., welche in das Gebiet der vorliegenden, zusammenfassenden Abhandlung gehören, ist Beibl. 27, S. 606 und 611 berichtet worden. Lck.

---

12. ***P. Duhem.*** *Über eine für die anfängliche Stabilität irgend eines elastischen Mittels notwendige Bedingung* (C. R. 138, S. 541—544. 1904). — Der Verf. beweist, daß das Gleichgewicht eines von einer unveränderlichen Fläche begrenzten elastischen Mittels nicht stabil ist, sobald das thermodynamische Potential des Mittels eine bestimmte Eigenschaft hat. Diese Eigenschaft reduziert sich für glasige Mittel auf die Bedingung: $\mu < 0$ und $3\lambda + 2\mu < 0$. Lck.

---

13. ***L. Filon.*** *Über eine angenäherte Lösung für die Biegung eines Stabes von rechteckigem Querschnitt bei irgend einer Lastverteilung. Zusatz* (Proc. Roy. Soc. 72, S. 391—393. 1903). — Berichtigung einiger Rechenfehler in einer früheren Arbeit des Verf. (Beibl. 27, S. 222). Lck.

---

14. ***C. Chree.*** *Das Schleudern und die Transversalschwingungen rotierender Wellen* (Phil. Mag. (6) 7, S. 504—542. 1904; Proc. Phys. Soc. 19, S. 114—156. 1904). — Durch vorübergehende Biegung kann ein gerader, dünner Stab in Transversalschwingung versetzt werden. Rotiert er gleichzeitig um seine Längsachse mit der Winkelgeschwindigkeit ω, so wirken die hervorgerufenen Zentrifugalkräfte den elastischen

Kräften, welche den Stab in seine Ruhelage zurückziehen, entgegen; die Periode der Transversalschwingungen (des Schleuderns) wird durch sie verlängert. Bei einer hinreichend großen (kritischen) Rotationsgeschwindigkeit Ω wird die Periode unendlich groß, d. h. die Transversalschwingungen hören auf. Der Verf. berechnet den Zusammenhang von ω mit der Periode $(2\pi / k)$ des Schleuderns für eine große Zahl von Fällen, in denen der Stab an verschiedenen Stellen unterstützt oder befestigt ist und an verschiedenen Punkten Belastungen trägt, nämlich Kreisscheiben, welche mit dem Querschnitt des Stabes konzentrisch sind. Sind die Trägheitsmomente der Belastungen sehr klein, so ergibt sich $k^2 = K^2 - \nu\,\omega^2$. ν ist eine von der Befestigungsweise des Stabes und der Verteilung der Belastungen abhängige Konstante, $2\pi / K$ die Periode der fundamentalen Transversalschwingung des nichtrotierenden Stabes. Die kritische Rotationsgeschwindigkeit ist dann $\Omega = K / \sqrt{\nu}$. Für verschwindend kleine Trägheitsmomente wird $\nu = 1$.

Als Ausgangspunkt für die Rechnung dient dem Verf. die Annahme, daß für jeden Abschnitt des Stabes, auf welchem (außer an seinen Enden) kein Punkt gestützt oder belastet ist, die augenblickliche seitliche Verschiebung y eines Achsenpunktes sich darstellen läßt als eine möglichst einfache algebraische Funktion der Abszisse (gemessen auf der Achsenrichtung). Die Konstanten der Funktion werden so bestimmt, daß die für die Endpunkte des Abschnitts vorgeschriebenen Bedingungen erfüllt sind und die Kontinuität des ganzen Stabes berücksichtigt ist. Mit den auf diese Weise für y erhaltenen Werten wird die kinetische und die potentielle Energie des Stabes berechnet und hieraus k gefunden.

Auf einem anderen Wege hat Dunkerley (Beibl. **18**, S. 518) Ω berechnet. Bedeutet Ω_0 die kritische Rotationsgeschwindigkeit für den unbelasteten Stab und sind Ω_1, Ω_2 ... die kritischen Geschwindigkeiten für denselben Stab, wenn er selbst als gewichtslos betrachtet wird und je eine seiner Belastungen trägt, so setzt Dunkerley

$$1 / \Omega^2 = 1 / \Omega_0^2 + 1 / \Omega_1^2 + 1 / \Omega_2^2 + \ldots$$

Diese empirische Formel fand Dunkerley bei seinen eigenen Versuchen in einigen Fällen bestätigt, in anderen nicht. Der

Verf. zeigt, daß die Formel nur in bestimmten Fällen einen zulässigen Näherungswert für Ω gibt. Lck.

---

15. **O. Wagner.** *Die Elastizitätszahlen* μ (*Verhältnis der Querkontraktion zur Längendilatation*) *des Stahls und des Flußeisens* (38 S, Diss. Jena 1903). — Nach dem Cornuschen Verfahren wurde μ bei Durchbiegung der Stäbe bestimmt. Der Durchbiegungs- und der Interferenzapparat hatten die von Straubel (Wied. Ann. 68, S. 369. 1899) für seine Messungen an Glasstäben gewählte Einrichtung, nur am Interferenzapparat war, um eine günstigere Beleuchtung zu erhalten, eine kleine Abänderung gemacht worden. Durchbiegung und Asymptotenwinkel wurden vom Verf. im Interferenzbild direkt gemessen, während Straubel die Messung an einer Photographie des Bildes ausführte.

Die vom Verf. gefundenen Werte von μ liegen zwischen 0,22 und 0,28; die bei verschiedenen Durchbiegungen desselben Stabes gefundenen Werte von μ haben von ihrem Mittelwerte im allgemeinen eine größere prozentische Abweichung, als dies bei den Straubelschen Versuchen der Fall war. Dies ist daraus erklärbar, daß Glasflächen leichter eben geschliffen werden können als Stahl- und Eisenflächen, und daß die Glasstäbe bei kleineren Durchbiegungen beobachtet werden konnten, weil sie breiter waren als die Versuchsstäbe des Verf.

Eine Abhängigkeit der Zahl μ von dem C-Gehalt und der Größe des Elastizitätsmoduls war nicht nachweisbar. Lck.

---

16. **M. Cantone.** *Über den Poissonschen Koeffizienten für Kautschuk* (N. Cim. (5) 6, S. 91—92. 1903). — Bouasse hat (Beibl. 27, S. 1035) daraus, daß der Kautschuk auch bei starken Dehnungen sein Volumen nicht ändert, gefolgert, daß der Poissonsche Koeffizient für Kautschuk $\mu = 0,5$ sei, während nach den Versuchen des Verf. (Beibl. 23, S. 613) μ etwas kleiner als 0,5 ist. Der Verf. erinnert daran, daß die vollkommene Unveränderlichkeit des Volumens experimentell nicht mit hinreichender Sicherheit nachgewiesen ist.

Ferner betont der Verf., daß der Elastizitätsmodul E des Kautschuks nicht durch die von Bouasse gebrauchte Formel

$d\mathfrak{L} / \mathfrak{L} = dP / (s E)$, sondern durch $d\mathfrak{L} / \mathfrak{L} = d(P / s) / E$ zu berechnen ist. Lck.

---

17. ***M. Cantone.*** *Über den Einfluß, welchen das umgebende Mittel auf die elastischen Erscheinungen ausüben kann* (N. Cim. (5) 6, S. 89—90. 1903). — Ein vertikal gespannter Platindraht wurde tordiert, in seiner Mitte trug er ein Spiegelchen, der untere Teil des Drahtes war von einer Glasröhre umgeben, welche mit Wasser von der Temperatur des Drahtes gefüllt werden konnte. Obgleich die Einrichtung der Spiegelablesung eine Änderung des Torsionsmoduls um den 100000. Teil seines Wertes anzeigen konnte, wurde doch an dem Spiegel weder nach einer Füllung, noch nach einer Leerung der Röhre irgend welche Drehung bemerkt. Dasselbe Resultat ergaben Versuche mit einem Kautschukfaden. Lck.

---

18. ***W. P. Bradley*** *und* ***A. W. Browne.*** *Der Widerstand von Glasröhren gegen inneren Druck* (J. phys. Chem. 8, S. 37—55. 1904). — Die 20 cm langen Röhren waren an dem einen Ende geschlossen, am anderen mit einer geeigneten Wachsmischung in einen Konus eingekittet, welcher in die Wand eines Behälters eingeschraubt wurde. Der Druck des Wassers, welches den Behälter und die Röhre ausfüllte, wurde allmählich gesteigert, bis die Röhre bei einem Druck P zerbrach. Bedeutet W die Wandstärke, B den inneren Durchmesser der Röhre, so ergab sich im allgemeinen (aber nicht in allen Fällen), daß für Röhren aus derselben Glassorte P um so größer war, je größer W und je kleiner B. Obwohl der Quotient PB / W für alle Röhren einer Glassorte durchaus nicht denselben Wert hatte, betrachtet der Verf. den Mittelwert der für alle Röhren einer Glassorte erhaltenen Quotienten als ein Maß für die Festigkeit der Glassorte. Bei fünf von den untersuchten Glassorten waren die Einzelwerte der Quotienten verhältnismäßig wenig von ihrem Mittelwert verschieden, bei den beiden anderen waren die Unterschiede sehr groß.

Lck.

---

19. ***T. K. R.*** *Die Elastizitätsgrenze der Metalle* (Nat. 69, S. 276—277. 1904). — Ein Hinweis auf die Beobachtungen von Frémont, aus denen sich ein quantitativer Unterschied

zwischen theoretischer und scheinbarer Elastizitätsgrenze ableiten läßt. Die theoretische Elastizitätsgrenze (deren Überschreitung bleibende Deformationen zur Folge hat) ist die mittlere Belastung der Flächeneinheit eines Querschnitts, auf welchem sich an irgend einer Stelle die erste Spur einer Strukturänderung zeigt. Die scheinbare Elastizitätsgrenze (nach deren Überschreitung Deformationen ohne Belastungsänderung auftreten) ist die mittlere Belastung der Flächeneinheit eines Querschnitts in dem Augenblick, in welchem sich die Strukturänderung über den ganzen Querschnitt ausgebreitet hat. Beide Grenzen hängen von zufälligen Homogenitätsmängeln ab, sind also keine physikalischen Konstanten des Metalls im allgemeinen. Sind beide Grenzen gleich, so haben sie die Bedeutung der *wirklichen* Elastizitätsgrenze. Lck.

---

20. ***H. Bouasse.*** *Über die Deformationen der festen Körper* (Rev. gén. d. sc. 15, S. 115—132. 1904). — Die Abhandlung hat das Ziel, zu zeigen, daß die von der Elastizitätstheorie gegebenen Definitionen für die Elastizitätsgrenze und den Elastizitätsmodul in der Praxis ihre Bedeutung verlieren, weil ihre Werte für denselben Stoff je nach den Versuchsanordnungen variieren, daß aus gleichem Grunde die genaue Bestimmung elastischer Konstanten zwecklos sei, daß die theoretische Abhängigkeit des Torsionsmomentes von der Drillung bei stärkeren Torsionen den Beobachtungen nicht entspricht und daß wir von den eigentlichen Vorgängen bei der Härtung, der Hysteresis, der Akkommodation und der elastischen Nachwirkung noch keine befriedigende Kenntnis haben. Als allein möglichen Weg zur Erkenntnis der in den Deformationen stattfindenden Vorgänge empfiehlt der Verf. Versuche mit kontinuierlich wirkenden Kräften, bei kontinuierlicher Aufzeichnung der Beobachtungen und bei vollständiger Bestimmtheit aller Versuchsbedingungen. Lck.

---

21. ***A. Wassmuth.*** *Über die Bestimmung der thermischen Änderungen der Elastizitätskonstanten isotroper Körper aus den Temperaturänderungen bei der Drillung und der gleichförmigen Biegung* (Boltzmann-Festschrift, S. 555—568. 1904). — Mit Benutzung thermodynamischer Beziehungen, welche W. Voigt

(1889) abgeleitet hat, zeigt der Verf., daß durch Beobachtung der Temperaturänderungen bei der gleichförmigen Biegung und der Torsion von Stäben die thermischen Änderungen des Elastizitäts- und Torsionsmoduls bestimmt werden können. Bei diesen Deformationen erfahren alle Querschnitte des Stabes gleiche Temperaturänderungen, eine Wärmeströmung tritt also nicht ein.

Nachdem der Verf. bereits an Stahlstäben auf die angegebene Weise die thermischen Änderungen der beiden Module bestimmt hatte (Drude's Ann. 13, S. 182. 1904), untersuchte er auch die Änderung des Elastizitätsmoduls von Hartgummistäben durch gleichförmige Biegung, wobei die innere Temperaturänderung wieder durch ein eingesenktes Thermoelement gemessen wurde. Bei zweien dieser Stäbe wurde $\varepsilon = dE/E dT = 53.10^{-4}$ bez. $35{,}5.10^{-4}$ gefunden; der Elastizitätsmodul nahm also mit der Temperatur in stärkerem Maße zu, als er bei den Metallen abnimmt (für Stahl war $\varepsilon = -2{,}41.10^{-4}$). Indessen ergaben andere Hartgummistäbe für ε negative Werte.

Lck.

---

22. ***F. Horton.*** *Die Wirkungen von Temperaturänderungen auf den Torsionsmodul von Metalldrähten* (Proc. Roy. Soc. 73, S. 334—337. 1904). — Der Verf. hat Drähte aus 11 verschiedenen Metallen untersucht und zwar bei den Temperaturen 16°, 35°, 55°, 75°, 100°, bez. auch 126°. Außer der Bestätigung bekannter Resultate ergaben die Versuche: 1. Bei reinem Kupfer und Stahl bleibt der Torsionsmodul während der Schwingungen bei konstanter Temperatur ungeändert, bei den übrigen Drähten aber wächst er mit der Zeit und zwar um so mehr, je höher die Temperatur. Durch vorausgehende wiederholte Erwärmung bis zur Beobachtungstemperatur wird der Grad des Anwachsens verkleinert. 2. Die Abnahme des Torsionsmoduls für 1° Erwärmung ist zwischen 10° und 100° konstant bei reinem Kupfer und Stahl, vermutlich auch bei Eisen, Gold, Zinn, Blei und käuflichem Kupfer; dagegen nimmt bei Platin, Silber und Aluminium der Torsionsmodul für 1° Erwärmung um so mehr ab, je höher die Temperatur ist. Eine vorausgegangene Erhitzung zu hoher Temperatur vergrößert im allgemeinen den Wert des Torsionsmoduls, nur bei Zinn wurde eine Verkleinerung gefunden. 3. Die innere

Reibung nimmt im Stahl mit der Temperatur etwas ab, im weichen Eisen in stärkerem Maße; dagegen wächst sie mit der Temperatur in den übrigen Metallen, am meisten im Aluminium, am wenigsten im Platin. Bei Stahl und weichem Eisen wächst die innere Reibung mit der Größe der Amplitude und zwar um so mehr, je höher die Temperatur. Lck.

---

23. ***H. Bouasse.*** *Über die Abnahme der Schwingungen und die „elastische Ermüdung"* (Ann. chim. phys. (8) 2, S. 5—77. 1904). — Der mit einer kreisförmigen Scheibe belastete Kupferdraht wurde durch elektromagnetische Antriebe in Torsionsschwingungen gebracht und die aus den Ablesungen erhaltenen Werte δ der Dekremente als Funktion der Amplitude A graphisch dargestellt. Zahlreiche Beobachtungen wurden an Drähten von verschiedener Härte gemacht, den Antrieben wurde verschiedene Größe gegeben, die Anzahl der Antriebe bis zum Beginn der freien Schwingungen wurde geändert, der Draht wurde vor den Beobachtungen in verschiedener Richtung und mit verschiedener Stärke während verschieden langer Zeiten tordiert oder auch längere Zeit schwingen gelassen. Diese Mannigfaltigkeit der Versuchsbedingungen gibt der Kurve $\delta = f(A)$ eine entsprechende Anzahl von charakteristischen Formen. Im allgemeinen nimmt δ gleichzeitig mit A ab (aber nicht proportional) und wird für hinreichend kleine A eine konstante Größe. Beim Eisen zeigt die Kurve zwei Inflexionspunkte, deren Auftreten einer magnetischen Wirkung auf das Eisen zugeschrieben werden kann.

Bei einem harten Draht wird δ durch die Nachwirkung zahlreicher vorangegangener Torsionen und Detorsionen vergrößert. Diesen Einfluß hat Lord Kelvin als elastische Ermüdung bezeichnet; der Verf. betont, daß der Einfluß nicht durch eine Änderung der Elastizität, sondern durch eine Änderung der Kohäsion zu begründen ist.

Den Schluß der Abhandlung bilden einige Bemerkungen zur Frage der Elastizitätsgrenze. Lck.

---

24 u. 25. ***G. Grimaldi*** *und* ***G. Accolla.*** *Über einen Apparat zur Messung kleiner Verlängerungen* (Acc. Gioenia. Catania. 80, 3 S. 1904). — *Über den Einfluß der elek-*

trischen Wellen und des Magnetismus auf die elastische Hysteresis des Eisens (Ebenda, 5 S.). — Der vertikal gespannte Eisendraht, an welchem die Hysteresisänderungen beobachtet wurden, war von einem Solenoid umgeben. Dieses stand in Verbindung mit der einen Kugel des Oszillators, welcher die elektrischen Wellen erzeugte und mit den Polen eines Induktionsapparates verbunden war. Die andere Kugel war zur Erde abgeleitet. Der Draht wurde mit Gewichten zyklisch belastet und entlastet. Die Kurven, welche die Längenänderungen des Drahtes bei einer Belastung und Entlastung graphisch darstellen, schließen eine Fläche ein, welche als Maß der elastischen Hysteresis betrachtet werden kann. Es ergab sich, daß diese Fläche unter dem Einfluß der elektrischen Wellen an Größe abnimmt, manchmal bis auf 80 Proz.

Zur Messung der Längenänderungen diente eine Spiegelablesung, bei welcher ein auf drei Stützpunkten ruhender Spiegel die Längenänderung durch veränderte Neigung anzeigte. Die Verf. beschreiben die Einrichtung, welche sie dem Beobachtungsapparate gegeben haben, um jede Reibung zwischen Metallteilen zu verhüten.

Auch der Einfluß eines magnetischen Feldes auf die elastische Hysteresis wurde untersucht. Das Feld wurde hervorgebracht durch einen konstanten Strom von mäßiger Stärke, welcher in einem zweiten, konzentrischen Solenoid von größerem Durchmesser den Draht umkreiste. Auch der Magnetismus verkleinerte die Hysteresisfläche, aber in geringerem Grade als die elektrischen Wellen. Lck.

---

26. ***Th. W. Richards* und *W. N. Stull*.** *New method for determining compressibility* (45 S. Washington, Carnegie Institution, 1903). — Für Flüssigkeiten, welche Quecksilber angreifen, hatte der Apparat folgende Einrichtung. Auf ein Reagenzglas, in dessen Boden eine Platinspitze eingeschmolzen war, wurde am oberen Rande ein luftdicht schließender, hohler Glasstöpsel eingesetzt; er verlängerte sich nach oben in eine Kapillarröhre mit trichterförmiger Erweiterung am oberen Ende. In die Kapillare war eine zweite Platinspitze eingeschmolzen. Bis etwas über diese Spitze hinaus wurden das Reagenzglas und die Stöpselhöhlung mit Quecksilber gefüllt,

über den Meniskus ein Wassertropfen gesetzt (um die Berührung des Quecksilbers mit dem Öl der Kompressionspumpe zu verhüten), der untere Teil des Reagenzglases in ein Gefäß mit Quecksilber getaucht (um die Kompressionswärme schnell abzuleiten) und der Apparat in den Ölbehälter der Pumpe gestellt. Ein schwacher Strom ging (ähnlich wie bei den Versuchen von Barus, Beibl. 18, S. 295, und von Amagat, Beibl. 15, S. 743) zwischen beiden Platinspitzen durch das Quecksilber und wurde von einem empfindlichen Galvanometer angezeigt. Beobachtet wurde der Druck, bei welchem der Kontakt an der oberen Spitze infolge Senkung des Meniskus aufhörte. Darauf wurde ein kleiner dünnwandiger Glaskolben, welcher vollständig mit der zu untersuchenden Flüssigkeit angefüllt worden war, in das Reagenzglas eingelegt und dessen noch freier Raum wie vorher mit Quecksilber gefüllt. Beobachtet wurde wieder der Druck, bei welchem nunmehr der Kontakt aufhörte. Aus beiden Beobachtungen läßt sich die Differenz der Kompressibilitäten des Quecksilbers und der Flüssigkeit für Drucke berechnen, welche zwischen den beiden beobachteten liegen. Durch Vermehrung der Piezometerfüllung um kleine Quecksilbermengen konnte die Differenz auch bei höheren Drucken (bis zu 600 Atmosphären) bestimmt werden.

Zur Bestimmung der Kompressibilität von festen Körpern, welche Quecksilber angreifen, wurde ein mit dem festen Körper und mit Wasser gefüllter kleiner Glaskolben in das Reagenzglas gebracht. Für Flüssigkeiten, welche Quecksilber nicht angreifen, konnte der Apparat vereinfacht werden: die Flüssigkeit wurde in ein Glasgefäß gefüllt, welches am oberen Ende ein U-förmig gekrümmtes Kapillarrohr trug, in welchem sich ein Quecksilberfaden zwischen zwei festen Platinspitzen durch die Druckänderung vorschieben ließ.

Alle Beobachtungen wurden bei 20° ausgeführt. Die untersuchten Substanzen waren, nach abnehmender Kompressibilität geordnet: Kohlenstofftetrachlorid, Chloroform, Brom, Bromoform, Wasser, Phosphor, Jod und Quecksilber. Aus den Beobachtungen an Brom, Bromoform und Chloroform wurde ein theoretischer Wert für die Kompressibilität des Chlor abgeleitet, welcher noch größer ist als der beim Kohlenstofftetrachlorid beobachtete.

In Übereinstimmung mit den Beobachtungsresultaten von Barus ergab sich, daß im allgemeinen, je größer die Kompressibilität, um so größer auch ihre prozentische Abnahme bei steigendem Druck ist.

Mit demselben Apparate konnte auch die Kompressionswärme von Quecksilber und Wasser ohne Thermometer annähernd bestimmt werden, da der zur Unterbrechung des Kontakts nötige Druck unmittelbar nach einer schnell ausgeführten und starken Kompression beträchtlich größer war als nach Ableitung der Kompressionswärme. Lck.

---

27. ***B. Weinberg.*** *Einige Methoden zur Bestimmung des Koeffizienten der inneren Reibung fester Körper. Vorläufige Mitteilung* (J. d. russ. phys.-chem. Ges. 36, Phys. T., S. 47—48. 1904). — Zur Bestimmung der inneren Reibung fester Körper werden folgende Versuchsanordnungen in Vorschlag gebracht. 1. Man setzt ein rechtwinkliges Parallelepiped auf eine feste Unterlage, legt auf dasselbe eine Platte und läßt an dieser eine ihr parallele Kraft wirken. Ein Spiegel wird an der zum Zuge senkrechten Seitenfläche des Parallelepipedons befestigt, ein anderer an der festen Unterlage. 2. An dem zu tordierenden Stabe werden an verschiedenen Stellen koaxiale Glasröhrchen angebracht und an den einander zugekehrten freien Enden derselben Spiegelchen. 3. Der Raum zwischen zwei koaxialen Zylindern, von denen der äußere befestigt ist, der innere tordiert wird, enthält die zu untersuchende Substanz. Beide Zylinder tragen Spiegelchen. Die Gewichte, welche die Deformation bewirken, sind mit langen Schwimmern versehen, die bis zu einer gewünschten Tiefe in Wasser eintauchen. H. P.

---

28. ***J. Šebor.*** *Über die Diffusionsgeschwindigkeit von Wasser durch eine halbdurchlässige Membran* (ZS. f. Elektrochem. 10, S. 347—353. 1904). — Versieht man eine Pukallsche Zelle mit einer halbdurchlässigen Membran aus Ferrocyankupfer, füllt sie mit reinem Wasser, bringt zur Beobachtung des Wasserstandes ein Steigrohr an und taucht dann das Ganze in ein Becherglas, welches eine wässerige Lösung enthält, so wird das Wasser aus der Zelle durch die Membran

herausdiffundieren. Es war zu vermuten, daß zwischen der Geschwindigkeit dieser Diffusion und dem osmotischen Druck der Lösung eine Beziehung besteht. Der Verf. arbeitet mit auf elektrolytischem Wege hergestellten Membranen und mit Lösungen von Glukose, Mannit und Sacharose. Die Versuche liefern folgendes Ergebnis:

„Die Menge des in der Zeiteinheit durch die halbdurchlässige Membran geflossenen Wassers ist dem osmotischen Druck der gelösten Substanz direkt proportional.“

Damit ist also der Ausdruck v/p, wo v die Diffusionsgeschwindigkeit und p den osmotischen Druck der Lösung bedeutet, eine Konstante, die sogenannte Durchlässigkeitskonstante der Membran. Für jede Membran besitzt dieselbe natürlich einen anderen Wert.

Mit steigender Temperatur nimmt die Diffusionsgeschwindigkeit stark zu, und zwar scheint dies etwa proportional zu gehen mit dem Zerfall komplexer Wassermoleküle in einfache.

Umgekehrt lassen sich solche Versuche auch verwerten zur Ermittelung von osmotischen Drucken und von Molekulargewichten. Als Beispiele untersucht der Verf. Lösungen von Chlorbaryum, Dextrin und Glukose. Die Unterschiede gegenüber den auf anderen Wegen gefundenen Werten betragen allerdings meist mehrere Prozente. G. J.

A. Voss. Beiträge zur Theorie der unendlich kleinen Deformationen einer Fläche (Münch. Ber. 34, S. 141–200. 1904).

Elektrizitätslehre.

---

29. *S. J. Barnett. Elements of Electromagnetic Theory* (480 S. 12½ sh. New York, Macmillan & Co, 1903). — Dieses Lehrbuch eines Amerikaners ist in echt wissenschaftlichem und didaktischem Geiste verfaßt. Von Anfang bis zu Ende derselbe ruhige, führende Ton, der peinlich bedacht ist, klar zu sein und nur das Wesentliche zu geben. Dabei keine unnütze Weitschweifigkeit oder unverständliche Kürze. Wiederholungen kommen vor, mitunter auch etwas langatmige Ausdrücke. Aber

sie sind wohlberechnet und unbedingt zu loben. Nur so macht sich ein Lehrbuch dem Neuling verständlich und erzieht zu strengem, d. h. wissenschaftlichem Denken. — Fast die Hälfte des Buches nimmt die Elektrostatik ein. Daran schließt sich die Lehre von der elektrischen Strömung in Metallen und Elektrolyten. Dann folgt die Magnetostatik und schließlich die Elektromagnetik mit ihrer Verallgemeinerung: der Maxwellschen Theorie. Gleich von vornherein wird das Heavisidesche rationelle Maßsystem eingeführt und konsequent benutzt. Infolge ausschließlicher Verwertung der zu Anfang mathematisch streng begründeten Vorstellung von dem Faradayschen „Felde" kann die *analytische* Beweisführung der Hauptsätze meist umgangen werden zugunsten der physikalischen Anschaulichkeit, — man hat hier gute Gelegenheit zu sehen, welche bedeutenden Fortschritte in bezug auf Eleganz und Prägnanz älteren Werken gegenüber gemacht worden sind. Wo bei den einzelnen Aufgaben die Analysis einsetzen muß, werden rasch zum Ziele führende Wege beschritten, mitunter mehrere, um verschiedene physikalische Ansichten kennen zu lernen. Erfreulich ist die ausführliche Darstellung der Erscheinungen im Thomsonschen Schwingungskreis, sowie in zwei ruhenden Stromschleifen. Das Poyntingsche Strahlungstheorem wird, wie es seiner wachsenden Bedeutung gegenüber sich gebührt, eingehend besprochen und an einfachen Fällen klar gemacht. Beispielsammlungen, wie man sie so vielfach in englischen Lehrbüchern findet, sind in diesem Buche weggelassen. — An Ausstellungen mögen hier nur folgende Platz finden:

S. 66 wird das Potential eines unendlich langen Kreiszylinders mit gleichmäßiger Belegung angegeben zu

$$V = q / 2 \pi c . \int_0^\infty d L / L .$$

Didaktisch vorzuziehen ist

$$V = - q / 2 \pi c . \log L + \text{konst.}$$

Für die Potentialdifferenz und die Energie eines idealen Zylinderkondensators werden weiter (S. 66/67) Ausdrücke angegeben, und dann heißt es: „The field of an infinite isolated circular cylinder uniformly charged is given by the above equations on making L_2 infinite und V_2 zero" (L_2 und V_2 sind

Radius und Potential des äußeren Mantels). Das trifft nicht zu, ist aber auch überflüssig, denn im vorangehenden Paragraphen ist bereits das Feld abgeleitet. — In § 21 wird die Ladungsverteilung auf der Oberfläche eines isolierten Rotationsellipsoids berechnet. Bei der nun folgenden Spezialisierung fehlt leider die Berechnung der Kapazität eines sehr dünnen kreisrunden Stabes, die ja für die Theorie elektrischer Schwingungen in isolierten Stäben von Wichtigkeit ist. — In § 30, der kurz von der geometrischen Inversion handelt, ist merkwürdigerweise die wichtige Relation zwischen *zwei* inversen Punktpaaren nicht angegeben. Infolge dessen bereitet § 33, der die Anwendung der Methode gibt, dem Verständnis Schwierigkeiten. — Kap. V, § 1 behandelt einen thermischen Kreisprozeß während der Elektrisierung in einem Plattenkondensator mit der Dielektrizitätskonstante c; dort wird bei Berechnung der Kapazitätsänderung mit der Temperatur seine Kapazität proportional cL gesetzt, „where L is the length of any line drawn in the dielectric". Wohl kein Anfänger wird hierüber hinweg kommen. — Häßlich wirkt die Bezeichnung für das Vektorprodukt $VEM \sin \Theta$, anstatt $[EM]$. Der Literaturnachweis ist zwar knapp, geht aber bis 1903. — Dieses Lehrbuch ist neben dem bekannten von J. J. Thomson (Elemente der mathematischen Theorie der Elektrizität und des Magnetismus) würdig als Einführung zu dienen in das lapidare Werk von E. Cohn (Das elektromagnetische Feld, Leipzig 1900).

K. U.

---

30. ***E. Gerard.*** *Leçons sur l'Électricité. Tome I* (882 S. 12 fr. Paris, Gauthier-Villars, 1904). — Die vorliegende neubearbeitete, 7., Auflage gibt im ersten Bande eine klar geschriebene Einführung in den Elektromagnetismus für Elektroingenieure. Die Einteilung ist die übliche. Die physikalischen Gesetze werden dargelegt in Hinblick auf ihre technischen Anwendungen. Mit Recht werden die Messungsmethoden ausführlich und doch unter Beschränkung auf das Wesentliche behandelt. In der Theorie der Wechselströme werden die graphische, die analytische und auch die symbolische Methode erklärt und verwandt. Der Abschnitt: Application à l'étude de la propagation des ondulations électriques dans un conducteur linéaire ist zu kurz geraten. Es wird die Seibtsche

Dissertation auf knapp 6 Seiten reproduziert und dabei noch die unnötig weitschweifige mathematische Form beibehalten. In einem folgenden Kapitel werden die Hertzschen Wellen zwar gedrängt, aber doch hinreichend verständlich besprochen; es fehlt ein Hinweis auf die Größenordnung der Frequenzen der Marconi- bez. Hertzschen Wellen. — Von S. 505 bis zum Schluß wendet sich der Verf. der Theorie der elektromagnetischen Maschinen zu. Dem Physiker, der hierin einen Einblick gewinnen will, tut das Werk gute Dienste. Ein zweiter (Schluß-)Band ist unter der Presse. K. U.

---

31. ***H. Poincaré.*** *La théorie de Maxwell et les oscillations Hertziennes. La télégraphie sans fil* (110 S. Paris, C. Naud, 1904). — Das kleine Buch gibt in sehr klarer, leichtverständlicher Weise einen kurzen und doch ziemlich umfassenden Überblick über das Gebiet der elektrischen Wellen, indem es, ausgehend von einigen allgemeinen Bemerkungen über Elektrizität, zunächst die Maxwellsche Theorie bespricht und deren experimentelle Verifikation durch Hertz. Dann werden die Beobachtungen elektrischer Oszillationen vor Hertz, die Hertzschen Erreger und Resonatoren und die Kohärer beschrieben. Kapitel 7 behandelt die Ausbreitung der Wellen an Drähten, 8. die Messung der Wellenlänge, 9. die Ausbreitung in der freien Luft, 10. die Ausbreitung in Isolatoren und die daran geknüpften Maxwellschen Betrachtungen, 11. die Erzeugung sehr schneller und sehr langsamer Schwingungen, 12. die Wiederholung der optischen Phänomene mit elektrischen Wellen durch Righi u. a. m., 13. den Zusammenhang zwischen Licht und Elektrizität. Zuletzt beschäftigen sich zwei Kapitel mit den Prinzipien und der praktischen Anwendung der drahtlosen Telegraphie. Figuren sind dem Text nur sehr wenige beigegeben. A. Bck.

---

32. ***J. Valentiner.*** *Die elektromagnetische Rotation und die unipolare Induktion in kritisch-historischer Behandlung* (70 S. *M* 2,00. Karlsruhe, Braunsche Hofbuchhandlung, 1904). — Durch diese Arbeit soll eine Klärung des in den letzten Jahren entstandenen Streites über unipolare Induktion versucht werden, der sich vor allem um die Berechtigung der ver-

schiedenen elektromagnetischen Elementargesetze dreht. Es wird zunächst gezeigt, daß diese Elementargesetze zum gleichen Resultate führen, wenn sie aus demselben empirischen Integralgesetze deduktiv abgeleitet sind.

Der Beweis wird an einem als Grundtypus aufgestellten Beispiel der Unipolarrotation erbracht unter Berücksichtigung aller Leiterteile. Die Strombahn wird der bequemeren Rechnung zu lieb durch hinzugedachte Leiterstücke, die von gleichen, entgegengesetzten Strömen durchflossen werden, in mehrere geeignete Strombahnen zerlegt, wodurch sich bei jeder anderen Anordnung ein leichtes Kriterium für die Wirkungsweise des Apparates ergibt. Erforderlich ist bei der Valentinerschen Darstellung die Annahme einer „Adhärenz" von Strombahn und bewegtem Leiter, d. h. eine Mitführung der Stromlinien mit dem Leiter, auch bei ruhend bleibender Eintrittsstelle des Stromes.

In einem zweiten Teile wird an Hand der gewonnenen Kriterien eine Anzahl von Rotationsapparaten von frühester bis spätester Zeit kritisch durchgesprochen und die dabei entstandenen Irrtümer klar gelegt.

Ob man eine Mitführung der magnetischen Kraftlinien mit der Materie annehmen soll oder nicht, ist, wie der Verf. richtig angibt, bei seiner Darstellung irrelevant. Die Annahme der „Adhärenz" der Strombahn aber macht eine Mitführung der elektrischen Kraftlinien mit der Materie zur Bedingung, oder ein Haften der Elektrizitätsmengen, also der Quellpunkte der Kraftlinien, was wieder aufs selbe hinaus kommt. Referent sieht wenigstens nicht ein, wie man die Adhärenz anders deuten könne. Also liegt auch der Valentinerschen Ausführung die Annahme der mitgeführten Kraftlinien zugrunde. R. H. W.

---

33. *E. T. Whittaker. Eine Darstellung des durch Elektronen erzeugten elektromagnetischen Feldes mittels zweier skalarer Potentialfunktionen* (Proc. Math. Soc. (2) 1, S. 367—372. 1904). — Es ist bekannt, daß sich jedes elektromagnetische Feld durch ein skalares und ein Vektorpotential, das ist also durch vier skalare Funktionen, darstellen läßt. Der Verf. zeigt nun — vom Wiechertschen Elementargesetz ausgehend — daß, wenn das Feld durch Elektronen erzeugt wird, zwei skalare

Funktionen ausreichend sind. U. z. ergeben sich diese zwei Funktionen als Summen, welche über alle Elektronen zu erstrecken sind. Hl.

34. **G. Picciati.** *Der Einfluß fester Dielektrika auf ein durch elektrische Konvektion erzeugtes Magnetfeld.* 2. *Note* (Rend. R. Acc. dei Linc. (5) **13**, S. 226. 1904; N. Cim. 5, S. 267—279. 1904). — Der Verf. zeigt, daß das von einer bewegten Elektrizitätsmenge erzeugte Magnetfeld in praktisch immer genügender Annäherung durch das Vorhandensein dünner dielektrischer Schichten auf den Metallplatten nicht modifiziert wird. Das Resultat ist wichtig für die Versuche der Herren Crémieu und Pender über Elektrokonvektion. Gans.

35. **W. Sutherland.** *Die Entdeckung von Crémieu und Pender* (Phil. Mag. (6) 7, S. 405—407. 1904). — Der Verf. will die von Crémieu und Pender beobachtete Erscheinung, daß die magnetische Wirkung bewegter Elektrizität vermindert wird, wenn die bewegte Metallplatte von dielektrischen Schichten (z. B. Glimmer) bedeckt wird, damit erklären, daß im Glimmer der Äther mit der Geschwindigkeit $v(1 - 1/K)$ mitgenommen wird, so daß nur eine Relativgeschwindigkeit der Elektrizität gegen den Äther im Betrage v/K übrig bleibt (v Geschwindigkeit der geladenen Metallplatte, K Dielektrizitätskonstante des Glimmers), und er zieht als Beweis die Fresnelsche Äthermitführungstheorie heran. Nun erklärt sich aber gerade der Fizeausche, von Michelson und Morley wiederholte, Versuch durch ruhenden und nicht durch partiell mitbewegten Äther. Ferner darf der Theorie nach die Modifikation der Wellengeschwindigkeit nicht auf stationäre elektromagnetische Vorgänge angewandt werden; für diese ergibt sich keine Wirkung der Glimmerschicht auf den Effekt (vgl. das vorstehende Referat über G. Picciati). Die Erklärung des Verf. dürfte also wohl verfehlt sein. Gans.

36. **J. Larmor.** *Die Intensität der natürlichen Strahlung bewegter Körper und ihre mechanische Reaktion* (Phil. Mag. (6) 7, S. 578—586. 1904). — Der Verf. folgert aus dem Carnotschen Prinzip, daß wenn in einem Hohlraum mit vollkommen

reflektierenden Wänden Körper in Bewegung sind, die Strahlungsdichte der eingeschlossenen Gesamtstrahlung von der Oberflächenbeschaffenheit der bewegten Körper unabhängig ist. Ein Körper mit vollständig reflektierender Oberfläche wird mit einem gleichen strahlenden Körper mit vollständig absorbierender Oberfläche verglichen und aus der fertigen Theorie für ersteren die Gesetze für letzteren abgeleitet. Auf Grund der Lorentzschen Theorie wird mit alleiniger Berücksichtigung der Glieder erster Ordnung die Modifikation der Energiedichte durch die Bewegung abgeleitet, die Strahlungsdichte in Richtung der Geschwindigkeit ist vergrößert, in entgegengesetzter Richtung herabgedrückt. Gans.

---

37. ***H. M. Macdonald.*** *Elektrische Strahlung von Leitern* (Proc. Math. Soc. (2) 1, S. 459—472. 1904). — Die Abhandlung steht in enger Beziehung zu des Verf. Werke „Electric waves". Dortselbst ist ein Ausdruck für den Energiefluß durch eine geschlossene Fläche angegeben, welcher mit dem bekannten Poyntingschen Gesetz nicht übereinstimmt. Von diesem Ausdruck ausgehend zeigt der Verf., daß es Fälle gibt, in denen von einem vollkommenen Leiter, in welchem elektrische Oszillationen vor sich gehen, keine Energie ausgestrahlt wird. Von besonderer Wichtigkeit ist der Fall, daß zwei parallele Ebenen durch beliebig viele leitende Zylinder verbunden sind, deren Erzeugende senkrecht zu den Ebenen steht, ferner der Fall eines geschlossenen Drahtes. (Es kommt darauf an, daß der äußere Raum ein mehrfach zusammenhängender ist.) Dem letzteren Problem ist der größte Teil der Arbeit gewidmet und wird unter anderem eine neue Methode angegeben, die Schwingungen in einem kreisförmig gebogenen Drahte zu berechnen. Hl.

---

38. ***W. H. Jackson.*** *Über die Beugung des Lichtes an einem undurchsichtigen Prisma von endlichem Winkel* (Proc. Math. Soc. (2) 1, S. 393—414. 1904). — Es wird die Beugung berechnet, welche ebene elektrische Wellen erleiden, wenn sie senkrecht auf die brechende Kante eines Prismas aus reflektierendem oder absorbierendem Material auffallen und speziell der Einfluß der Größe des Öffnungswinkels des Prismas

untersucht. Die Arbeit steht somit in engem Zusammenhange mit Macdonalds Werk „Electric waves“ und kann als eine Ergänzung des betreffenden Kapitels betrachtet werden. Die komplizierten mathematischen Betrachtungen gestatten keinen Auszug. Hl.

---

39. *A. W. Conway. Über die Reflexion elektrischer Wellen an einer bewegten leitenden Ebene* (Dubl. Trans. (2) 8, S. 95—98. 1904). — Eine dünne leitende Schicht parallel der x-y-Ebene bewegt sich ohne Drehung. Die Maxwell-Hertzschen Gleichungen werden für diesen Fall aufgestellt, und über die Dicke der Schicht integriert. Es verschwinden dann, wenn die Schicht, also das Integrationsgebiet, unendlich dünn gedacht ist, alle Glieder bis auf die, in denen eine Differentation nach der Ebenennormalen z vorkommt. Nimmt man eine einfallende Welle in der Form:

$$X = F(v\,t + z); \qquad \beta = -\frac{1}{v}\,F(v\,t + z)$$

und eine reflektierte in der Form:

$$X' = \Phi(v\,t - z); \qquad \beta' = -\frac{1}{v}\,\Phi(v\,t - z)$$

an, so ergibt sich eine Relation zwischen Φ und F, aus der sich die reflektierte Welle bestimmt. R. H. W.

---

40. *E. Mathy. Teilweise Mitführung der Lichtwellen; Zusatzglieder zu den Hertzschen Gleichungen, um diese Erscheinung zu erklären* (J. de Phys. (4) 3, S. 316—319. 1904). — In den Hertzschen Differentialgleichungen des Elektromagnetismus für bewegte Körper, welche die optischen Erscheinungen, z. B. den Fresnelschen Mitführungskoeffizienten, nicht umfassen, multipliziert der Verf. die Linienintegrale mit einem Faktor, der sich von 1 durch eine lineare Funktion der Körpergeschwindigkeit unterscheidet; die Konstanten dieser Funktion bestimmt er mit Hilfe des bekannten Ausdruckes für den Fresnelschen Mitführungskoeffizienten, indem er den Fall einer in Richtung der Körpergeschwindigkeit sich fortpflanzenden Welle betrachtet. Daß dieses Verfahren in dem besonderen vorliegenden Falle zum Ziele führen mußte, ist evident, ebenso klar aber ist, daß der behandelte Fall mit seinen Annahmen

ad hoc gegenüber den allgemeinen Theorien von Lorentz und Cohn kein Interesse bietet. Gans.

---

41. ***W. Wien.*** *Theorie eines bewegten leuchtenden Punktes* (Boltzmann-Festschrift, S. 174—182. 1904). — Der Verf. behandelt auf Grund der Lorentzschen Gleichungen den Fall eines elektrischen Dipols (Hertzscher Oszillator), der sich mit konstanter Geschwindigkeit v bewegt und dabei seine Schwingungen macht. Zwei Fälle werden unterschieden, erstens Schwingungen in Richtung der Bewegung, zweitens Schwingungen senkrecht zur Bewegungsrichtung. Für beide Fälle wird Feld und Ausstrahlung berechnet.

Im ersten Falle ergibt sich für die pro Sekunde ausgestrahlte Energie

$$S = \frac{\pi b^4 A^2 c}{15 K^4} \left\{ 20 - 12 \frac{v^2}{c^2} \right\},$$

im zweiten Falle

$$S = \frac{\pi b^4 A^2 c}{15 K^6} \left\{ 20 + 56 \frac{v^2}{c^2} - 12 \frac{v^4}{c^4} \right\}.$$

Hier bedeutet c die Lichtgeschwindigkeit, K ist gleich $1 - v^2 / c^2$; A^2 ist ein Maß für die Energie der Schwingung. b hängt für verschwindendes v mit der Wellenlänge λ der Schwingungen durch die Formel $b = 2\pi / \lambda$ zusammen.

Für den Strahlungsdruck einer ebenen Welle von der Intensität e, die senkrecht auf einen bewegten Spiegel fällt, ergibt sich nach Wien

$$\frac{2 e}{c\left(1 - \frac{v}{c}\right)},$$

während Abraham (Boltzmann-Festschrift, S. 85. 1904; vgl. Beibl. 28, S. 718) findet:

$$\frac{2 e\left(1 + \frac{v}{c}\right)}{c\left(1 - \frac{v}{c}\right)}.$$

Die Wienschen Resultate stimmen nicht mit der Lorentzschen Elektronentheorie überein, wie Hr. Abraham gezeigt hat (Drudes Ann. 14, S. 236. 1904). Gans.

---

42. ***P. Gerber.*** *Über den Einfluß der Bewegung der Körper auf die Fortpflanzung der Wirkungen im Äther* (Progr. d. städt. Realschule zu Stargard in Pommern, S. 1—28. 1904). — Der Verf. bespricht die Folgerungen aus den bekannten Versuchen über Ruhe oder Bewegung des Äthers von Rowland, Röntgen, Himstedt, Crémieu und Pender, Eichenwald, Des Coudres, Michelson und Morley, Fizeau. Die Abhandlung enthält keine wesentlich neuen Gesichtspunkte. Gans.

---

43. ***A. Eichenwald.*** *Über die magnetischen Wirkungen bewegter Körper im magnetischen Felde* ([russ.] 8°. 142 S. Moskau 1904). — In diesem Buche hat der Verf. ausführlich alle Resultate zusammengestellt, welche er früher in Drudes Ann. **11**, S. 1 und S. 421, 1903; **13**, S. 919, 1904 in drei Abhandlungen abgesondert publiziert hat. Nur zum Schluß bespricht er hier zum ersten Mal die Lichtversuche von Fizeau (S. 126) und von Michelson-Morley (S. 133), um die theoretischen Untersuchungen von H. Hertz, H. Lorentz, E. Cohn durch diese sowie durch die eigenen, oben erwähnten Experimente kontrollieren zu können. Als Resultat aller Betrachtungen in diesem Gebiete gibt der Verf. die folgende Tabelle:

Mit dem Experiment von	Die Theorie von		
	H. Hertz	H. Lorentz	E. Cohn
Fizeau	stimmt *nicht* überein	stimmt überein	stimmt überein
Michelson	stimmt überein	stimmt *nicht* überein	stimmt überein
Eichenwald	stimmt *nicht* überein	stimmt überein	stimmt überein

welche, wie man sieht, zugunsten der Theorie von E. Cohn spricht. G. de Metz.

---

44. ***O. U. Vonwiller.*** *Ein Beitrag zum Studium der Dielektrizitätskonstanten des Wassers bei niederen Temperaturen* (Phil. Mag. (6) 7, S. 655—662. 1904). — Während Thwing fand, daß die Dielektrizitätskonstante des Wassers bei 4° ein Maximum hat und mit zunehmender Temperatur wieder fällt, konnte dies Resultat von Drude und anderen Beobachtern nicht bestätigt werden. Der Verf. hat deshalb die Frage nach der

Abhängigkeit der Konstanten von der Temperatur nochmals aufgeworfen und durch Messungen der Kapazitätsänderungen eines einem Lecherschen Drahtkreis angehängten Wasserkondensators mit Hilfe zweier Magnetdetektoren zu beantworten gesucht. Dabei wurde die Kapazität jeweils durch Änderung der Wassermenge solange verändert, bis die Ausschläge des Meßinstrumentes dieselben waren wie für einen vorher angeschalteten Luftkondensator. Die Verwendung zweier Detektoren machte die Ablesungen von kleinen Schwankungen der Wellenintensität unabhängig. Es ergab sich, daß die Abhängigkeit der Konstanten sich innerhalb der Temperaturen 0 und 28° vollkommen linear verhält, indem eine stetige Abnahme mit steigender Temperatur auftritt und bei 4° keinerlei Unregelmäßigkeit sich zeigt. A. Bck.

---

45. ***J. A. Mc Clelland.*** *Die Vergleichung von Kapazitäten bei elektrischen Arbeiten; eine Verwendung von radioaktiven Substanzen* (Phil Mag. (6) 7, S. 362—371. 1904; vgl. auch Dublin Proc. 10, S. 167—177. 1904). — Es wird eine einfache und dabei sehr genaue Methode beschrieben, Kapazitäten von beliebiger Größe bis hinab zu wenigen Mikro-mikrofarads zu vergleichen. Sie beruht darauf, daß der Ionisierungsstrom, den ein radioaktiver Körper, wie z. B. Uran, liefert, sehr konstant ist und leicht so gering gemacht werden kann, daß man die Zeit bequem messen kann, die erforderlich ist, um einen Kondensator durch eine gegebene ziemlich konstante Spannung auf ein bestimmtes Potential zu laden. Man erhält dann das Verhältnis von zwei Kapazitäten aus zwei einfachen Zeitmessungen.

Einige Gramm Urannitrat (etwa 100 g bei Kapazitäten von der Größenordnung 1 Mikrofarad, 1 g bei Mikro-mikrofarad) werden auf einer isolierten Metallplatte ausgebreitet, und in einer gewissen Entfernung über derselben wird eine zweite Platte angebracht, welche mit dem einen Pole einer Akkumulatorenbatterie von genügender Spannung verbunden ist, um den Sättigungsstrom zwischen den beiden Platten zu liefern. Die untere Platte ist mit einem Quadrantenelektrometer, einem Erdschlüssel (Kapazität c) und der bekannten Kapazität C verbunden.

Ersetzt man C durch eine andere Kapazität C' und sind die Zeiten, während welcher z. B. der Lichtzeiger über 50 Skalenteile der Skala hinstreicht, t bez. t', so hat man

$$\frac{C+c}{C'+c} = \frac{t}{t'}.$$

c wird gesondert durch Vergleich mit C bestimmt. Uran eignet sich besonders für diesen Zweck, da es keine Emanation abgibt.

Sind die zu vergleichenden Kapazitäten klein, so genügt eine Empfindlichkeit des Elektrometers von etwa 60 mm Ausschlag bei 1 m Skalenabstand für 1 Volt Spannungsdifferenz. Bei großen Kapazitäten ist eine viel größere, vielleicht 100 fache Empfindlichkeit erforderlich, wenn man nicht sehr große Mengen Uransalz verwenden will.

Die Abweichungen der aus verschiedenen Beobachtungssätzen erhaltenen Werte voneinander betragen noch nicht 1 Proz.

P. E.

---

46. ***K. Germanischskaja.*** *Beobachtungen an Isolatoren, die sich im elektrischen Felde eines Kondensators befunden haben* (78 S. Inaug.-Diss. Zürich 1903). — Die Verf. führt zunächst in einer theoretischen Einleitung an, welche Schlüsse auf das eventuelle Vorhandensein einer dielektrischen Koerzitivkraft in isolierenden Substanzen aus Beobachtungen an zerlegbaren Kondensatoren gezogen werden können. Der zerlegbare Kondensator besteht aus zwei abnehmbaren Metallbelegungen und einem in drei Schichten (Anoden-, mittlere, Kathodenschicht) unterteilten Dielektrikum; er wird geladen, hierauf zerlegt und dann insbesondere die mittlere Schicht auf ihr elektrisches Verhalten geprüft.

Die experimentellen Ergebnisse sind:

Bei Ebonit war keine Koerzitivkraft nachzuweisen, wohl aber bei Kautschuk. Versuche an Paraffin, Glas, Guttapercha geben keine entscheidenden Resultate. Bezüglich der Details der Versuchsanordnung, Fehlerquellen, numerischen Werte etc. sei auf die Originalarbeit verwiesen.

Schwd.

---

47. ***A. Pochettino.*** *Über die innere Reibung isolierender Flüssigkeiten in einem konstanten elektrischen Felde* (Rend. R.

Acc. dei Linc. (5) 12, 2. Sem., S. 363—370. 1903). — Der Verf. erhebt eine Reihe berechtigter Bedenken gegen Versuchsmethoden, die in früheren Untersuchungen über den Einfluß eines elektrostatischen Feldes auf die innere Reibung isolierender Flüssigkeiten angewandt worden sind. Er selbst hat seine Untersuchungen nach der Methode von Mützel angestellt, deren Theorie O. E. Meyer entwickelt hat (Wied. Ann. 43, S. 1—42. 1891). Die beiden kreisrunden Platten eines Kondensators sind am Rande durch einen Ebonitring in 15 mm Abstand fest miteinander verbunden und in horizontaler Lage an einer bifilaren Aufhängung als Schwingungsgefäß befestigt. Der Zwischenraum zwischen den Platten wird mit den zu untersuchenden Flüssigkeiten vollständig ausgefüllt. Die obere Platte ist durch die bifilare Aufhängung mit der Erde verbunden. Die untere trägt in der Mitte einen senkrecht nach unten gehenden Metallstab, der mit einer Fortsetzung aus Platindraht in eine Salzlösung taucht, die ihrerseits mit der inneren Belegung einer äußerlich geerdeten Leydener Flasche verbunden ist. Bei leerem Gefäß hatte die Ladung des Kondensators keinen merklichen Einfluß auf die logarithmischen Dekremente, Dagegen zeigte sich bei allen Versuchen ein deutlicher Einfluß. wenn das Gefäß mit einer isolierenden Flüssigkeit gefüllt war. Es wurden im Mittel aus einer Reihe von Versuchen folgende Werte der Dekremente erhalten:

für Benzol	ohne Ladung 0,1770	mit Ladung 0,1786

Desgleichen mit einem anderen Kondensatorgefäß:

für Benzol	ohne Ladung 0,0903	mit Ladung 0,0917
„ Xylol	„ „ 0,0903	„ „ 0,0927
„ Petroleum	„ „ 0,1218	„ „ 0,1230

Die Elektrisierung bewirkt also eine Vermehrung des Dekrementes bei Benzol um 1,5 Proz., bei Xylol um ca. 4 Proz., bei Petroleum um ca. 1,1 Proz. Die Höhe der Ladung betrug 15000 Volt. W. K.

---

48. *G. W. Berndt. Selenzellen auf Kohle* (Mechan. 12, S. 97—98. 1904). — Die von Bidwell (Phil. Mag. 40, S. 233—256. 1895) angegebenen Prinzipien für die Konstruktion von Selenzellen ändert der Verf. insofern ab, als er die Metall-

drähte, die die Selenmasse zu halten haben, durch Kohlefäden ersetzt, wie solche zur Glühlampenfabrikation verwendet werden. Dadurch werden von vornherein chemische Verbindungen der Metalldrähte mit dem Selen, Selenide genannt, unmöglich gemacht. Die Kohle wird von Selen nicht angegriffen. Im Gegensatz zu Bidwells Anschauung sind nach seinen Versuchen die genannten chemischen Vorgänge ohne Einfluß auf die Lichtempfindlichkeit der Selenzelle. Ob die Haltbarkeit größer ist als die der bisherigen, ist noch unentschieden. Auch die Frage, inwieweit Zusätze irgend welcher Art die Lichtempfindlichkeit erhöhen, ist noch offen.

K. U.

---

49. ***N. Hesehus.*** *Die Abhängigkeit der Elektrizitätsleitung des Selens von der Belichtung* (J. d. russ. phys.-chem. Ges. 35, Phys. T., S. 661—663. 1903). — Im Jahre 1883 hatte der Verf. die obengenannte Frage studiert und war dabei zu Formeln gelangt, die er jetzt einer Diskussion unterzieht. Er findet das von Hopius angegebene Resultat (Beibl. 28, S. 723) bestätigt.

H. P.

---

50. ***F. Barmwater.*** *Über das Leitvermögen der Gemische von Elektrolyten* (ZS. f. phys. Chem. 45, S. 557—565. 1903). — Es wird das Leitvermögen der Gemische von sogenannten Halbelektrolyten untersucht und die theoretische Entwicklung an sehr verdünnten Gemischen von organischen, monovalenten Säuren geprüft. Nach Ostwald gelten hier die Dissoziationsgleichungen:

$$1 - y_1 = k_1 y_1 (\eta_1 y_1 + \eta_2 y_2)$$

$$1 - y_2 = k_2 y_2 (\eta_1 y_1 + \eta_2 y_2),$$

wo η die Konzentrationen, y die Dissoziationsgrade und k die Dissoziationskonstanten der beiden Elektrolyte sind. Sind die k bekannt, so lassen sich die y finden. Hieraus berechnet man dann das Leitvermögen des Gemisches

$$\varkappa = \Lambda_{1\infty} \eta_1 y_1 + \Lambda_{2\infty} \eta_2 y_2,$$

wo Λ_∞ das betreffende Leitvermögen in unendlicher Verdünnung für jedes Grammäquivalent bedeutet.

Untersucht werden Gemische von Essigsäure mit Glykolsäure, Propionsäure, Buttersäure und Valeriansäure, ferner die Gemische von Propionsäure und Buttersäure, Propionsäure und Valeriansäure, Valeriansäure und Buttersäure. Die Übereinstimmung der berechneten und der gefundenen Werte ist durchaus befriedigend — am besten für die Gemische von Essigsäure und Glykolsäure, am schlechtesten für die von Essigsäure und Valeriansäure. Mc.

---

51. ***Nic. Teclu.*** *Über die Elektrolyse des Wassers* (J. f. prakt. Chem. **69**, S. 364—365. 1904). — Der Verf. beschreibt einen Apparat, der geeignet ist die Elektrolyse des Wassers zu demonstrieren; wesentlich unterscheidet sich derselbe nicht von sonst üblichen. Statt zwei Röhren werden drei verwendet; in der mittleren entwickelt sich Sauerstoff, in den beiden äußeren, deren Elektroden miteinander verbunden sind, Wasserstoff. Die Gasvolumina müssen also in allen drei Röhren gleich sein. Infolge Ozonbildung bleibt das Sauerstoffvolum etwas zurück. G. J.

---

52. ***F. Pearce und Ch. Couchet.*** *Über Reduktionserscheinungen unter dem Einfluß von Wechselstrom* (C. R. **138**, S. 361—362. 1904). — Reduzierbare Elektrolyte, mögen diese anorganische Salze oder organische Verbindungen in geschmolzenem oder gelöstem Zustande enthalten, werden bei Benutzung unangreifbarer Elektroden kaum, angreifbarer leicht reduziert unter gleichzeitiger Oxydation des Metalls. Mit der Stromdichte steigt die Reduktionswirkung. Untersuchungen sind ausgeführt an Ferri-, Kupri- und Merkurisalzen, sowie Nitraten und Nitrobenzol mit verschiedenen Metallen. Die Wirkung des Elektrodenmaterials scheint bei den einzelnen Reaktionen eine verschiedene zu sein. J. B.

---

53 u. 54. ***E. Rothé.*** *Über Elektrodenpolarisation* (Ann. chim. phys. **8**, S. 215—288. 1904; J. de Phys. (4) **3**, S. 661—695. 1904). — *Polarisation von Elektroden aus Platin, Gold und Palladium* (Ebenda, S. 289—337). — Der Verf. unterzieht die zahlreichen experimentellen, wie theoretischen Arbeiten über Polarisation mit besonderer Berücksichtigung der französischen

Literatur einer kritischen Besprechung. Er ist der Überzeugung, daß nicht nur der bleibende Reststrom, sondern auch die Änderung der Stromstärke, bevor sich dieser Strom einstellt, für Erklärung der Erscheinung von Wichtigkeit ist. Er benutzte bei seinen Versuchen deswegen statt eines Galvanometers einen Oszillographen von Blondlot, wodurch die Änderungen der Stromstärke mit der Zeit direkt aufgeschrieben wurden. Bei Verwendung einer sehr kleinen und einer sehr großen Platinelektrode zeigen beide Polarisation, der schließliche Polarisationswert stellt sich bei der großen nur langsamer ein als bei der kleinen. Die Einstellung erfolgt an einer Kathode rascher als an einer gleich großen Anode. Bei der Elektrolyse von Säuren läßt sich an einer kleinen Kathode, solange die Anode ihren schließlichen Polarisationswert noch nicht erhalten hat, Gasentwickelung beobachten. Der von Glaser bei 1,08 Volt aufgefundene Knick in den Zersetzungskurven wird nicht erhalten, wenn die nach langer Zeit sich konstant einstellende Stromstärke abgewartet wird. Der Verf. führt die Polarisationserscheinungen auf chemische Reaktionen zurück (Bildung oder Verbrauch von Platinhydrür bez. Oxyd, bevor Gasentwickelung auftritt). Das Verhalten von Gold und Palladiumelektroden, an denen die Polarisationserscheinungen entsprechend ihrer Reaktionsfähigkeit dem Chlor-, Sauerstoff und Wasserstoff gegenüber etwas andere sind, spricht ebenfalls dafür, daß sich hier wirkliche Sekundärelemente ausbilden. In einigen Versuchen wurde mit einem ballistischen Galvanometer die bei der Polarisation aufgespeicherte Elektrizitätsmenge gemessen. Daß es sich hierbei nicht um Kondensatoren handelt, geht daraus hervor, daß bei ungleichen Elektroden nach Vertauschung der Stromrichtung andere Werte erhalten werden. J. B.

---

55. **G. Beilby.** *Elektromotorische Kräfte zwischen zwei Phasen ein und desselben Metalls* (Nat. 70, S. 31. 1904). — Mikroskopische Untersuchungen der Veränderungen, die Metall beim Härten und Ausglühen durchmacht, haben den Verf. zu dem Schlusse geführt, daß Metalle in zwei Phasen auftreten können: einer harten oder amorphen und einer plastischen oder kristallinischen (vgl. Proc. Roy. Soc. 72, S. 218 u. 232. 1903;

Beibl. 28, S. 351). Auf der Suche nach einem anderweitigen Unterscheidungsmittel fand er eine meßbare E.M.K. zwischen den beiden Phasen bei allen Metallen, die er bis jetzt untersuchte. Im Falle des Silbers gibt eine Thermokette bestehend aus einem gehärteten und einem ausgeglühten Silberdrahte, eine E.M.K. von 128 Mikrovolt bei 250°. Diese Temperatur scheint nahe dem Übergangspunkte zu liegen. Denn jenseits derselben sinkt die E.M.K. rasch auf null, da dann beide Drähte in dieselbe Phase übergehen. K. U.

---

56. *Th. Andrews. Elektromotorische Kraft zwischen zwei Phasen desselben Metalls* (Nat. 70, S. 125. 1904). — Die von Beilby berichteten Erscheinungen sind analog den vom Verf. in den Proc. Inst. Civil En. (118, 1893/94) unter dem Titel: „Über den Einfluß der Spannung auf die Korrosion der Metalle" bereits veröffentlichten ausgedehnten Untersuchungen an zahlreichen Metallen, über die in den Beiblättern seiner Zeit nicht berichtet worden ist. Wurde ein poliertes Metallstück von bekannten chemischen und physikalischen Eigenschaften entzwei geschnitten, der eine Teil in einen Spannungszustand versetzt, der andere in normalem Zustand belassen und beide in einen Elektrolyten getaucht, so zeigte ein angeschlossenes Galvanometer einen Strom an. Dabei vertrat das gespannte Stück ausnahmslos die Cu-Elektrode, das normale die Zn-Elektrode in einer Cu | Zn-Zelle. Statt zu spannen, kann man das eine Stück auch anlassen (vgl. „Wirkungen des Anlassens von Stahlschienen" von demselben Verf. in Proc. Inst. Civil En. 156, 1903/04). Der Verf. hat auch eine E.M.K. nachweisen können zwischen zwei Metallstücken desselben Barrens, von denen die molekulare Struktur des einen durch Erhitzen geändert wurde; als Elektrolyte dienten geschmolzene Salze von hoher Temperatur (vgl. Elektrochemische Reaktionen zwischen Metallen in geschmolzenen Salzen, Edinb. Trans. 1885/86). K. U.

---

57. *S. C. Laws. Experimente über den Thomsoneffekt in Legierungen von Wismut und Zinn* (Cambridge Proc. 12, S. 179—190. 1903). — Es handelt sich um die Bestimmung der spezifischen Wärme der Elektrizität σ, definiert durch die Beziehung $H = C\sigma d\theta$, worin H die von einem Strome C, der

zwischen zwei Abteilungen von der Temperaturdifferenz $d\theta$ fließt, in der Zeiteinheit erzeugte oder absorbierte Wärmemenge ist. Es wurde sorgfältig reines Material in Zylinderform in Glasröhren vorsichtig geschmolzen und langsam gekühlt und im Anschlusse an die Methoden von Haga und Le Roux beobachtet. Die eine Legierung (1,23 Proz. Zinn) ergab so bei verschiedenen Temperaturen

$\sigma_{40,2^\circ} = -10,700$ ergs für C.G.S. Stromeinheit für 1° C.
$\sigma_{48,8^\circ} = -11,700$
$\sigma_{53,8^\circ} = -12,600$
$\sigma_{67,5^\circ} = -14,600$
$-14,700$

Die zweite Legierung mit 3 Proz. Zinn lieferte

$\sigma_{18,6^\circ} = -10,800$	$\sigma_{36,9^\circ} = -12,500$
$-10,600$	$\sigma_{41,7^\circ} = -13,100$
$\sigma_{30,8^\circ} = -11,700$	$\sigma_{60,0^\circ} = -14,900$
$-11,900$	$-15,000$

Die beiden Reihen sind von ähnlicher Größe. Die Werte wachsen schneller als proportional der absoluten Temperatur und eine durch die so erhaltenen Punkte gelegte Gerade würde die Achse bei -80° schneiden. St. M.

---

58. *C. Klüpfel. Untersuchung des Überganges elektrischer Ströme zwischen Flüssigkeiten und Gasen* (Diss. Marburg 1904; vgl. auch Richarz, Sitz.-Ber. d. Ges. z. Förd. d. ges. Naturwiss. in Marburg, 1903). — Der Verf. stellt zunächst eingehend die bisherigen Arbeiten zusammen, die sich auf die Abscheidung von Stoffen an der Grenzfläche zwischen Flüssigkeit und Gas, sowie überhaupt auf die Elektrolyse mit Hilfe des Stromes einer Elektrisiermaschine beziehen. Zweck der Arbeit ist, zu versuchen, ob die Abscheidung an der Grenzfläche zwischen Lösung und Dampfraum dem Faradayschen Gesetz gehorcht, erstens wenn die Kathode in der Flüssigkeit steht, die Anode sich über derselben befindet, zweitens umgekehrt. In einem Becherglase befand sich ein Glasrohr, welches unten mit einer mittels Kolophoniumwachs eingesetzten Diaphragmenplatte verschlossen war. Die Lösung war eine 20 proz. KJ-Lösung; gleichzeitig eingeschaltet war ein Jod- oder Silbervoltameter. Das Jod wurde mit Thiosulfat, die Kalilauge mit Jodeosin, welches sich für diesen Fall sehr gut bewährte, titriert.

Zuerst ergab sich an der Grenze des Dampfraumes stets sehr viel mehr Jod (auch wenn im Dampfraum die Kathode war), als dem Faradayschen Gesetz entsprach, was auf die Bildung oxydierender Substanzen infolge der Entladung zurückzuführen ist. Darum wurde in den Dampfraum ein starker Wasserstoffstrom zwischen Anode und JK-Lösung geblasen und durch Anbringung eines Diaphragmas aus Glas bez. Glimmer, dessen Unterseite von der Flüssigkeit benetzt wurde, die Berührungsfläche zwischen Lösung und Dampfraum möglichst verkleinert. Es ergab sich, sowohl wenn die Kathode als auch wenn die Anode im Dampfraum stand, eine vollständig äquivalente Abscheidung von Jod und Bildung von KOH. Der Verf. glaubt, daß die Ionen an der Grenzfläche entladen werden, und daß ihre Ladungen als Elektronen in den Dampfraum eintreten, wo sie infolge des „Ionenstoßes“ (J. J. Thomson) die Moleküle des Gases bez. Dampfes weiter ionisieren. Dadurch entsteht Ozon, salpetrige Säure, Wasserstoffsuperoxyd etc. Deshalb fand der Verf. auch, daß die Bildung dieser Oxydationsstoffe um so stärker ist, je größer die Entfernung zwischen Elektrode und Flüssigkeitsoberfläche.

Im zweiten Teile der Arbeit wird das sogenannte „Richarzsche Phänomen“ untersucht. Bei geeigneter Platinoberfläche entsteht in 40 proz. H_2SO_4 an der Elektrode ein leuchtender Gasraum. Der Verf. untersuchte die dabei entstehenden Gase, sowohl wenn das Phänomen an der Anode, wie wenn es an der Kathode eintrat, und fand, daß stets doppelt so viel Gas an der Kathode entwickelt wird, d. h. daß O_2 und H_2 äquivalent entstehen. Gleichzeitig entstehendes Knallgas muß natürlich vor der Prüfung entfernt werden. Dabei bemerkte der Verf., daß die von der Gashülle ausgehenden Lichtstrahlen starke Fluoreszenz erzeugen; wenn man der H_2SO_4 Chininsulfat hinzusetzt, so leuchtet die ganze Flüssigkeit grünlich. Der Knallgasüberschuß ist wiederum als durch Ionisation durch Ionenstoß entstanden zu denken. Stets trat außer den normalen Elektrolysenprodukten hierbei auch S und H_2S auf. H. D.

---

59. ***W. Mitkiewicz.*** *Über die Bedingungen für das Zustandekommen des Voltabogens* (J. d. russ. phys.-chem. Ges. 35, Phys. T., S. 675—696. 1903). — Während der Übergang

der negativen Elektrizität von einem glühenden Leiter auf einen kalten (Edisonsches Phänomen) vorzugsweise im Vakuum stattfindet, wird hier gezeigt, daß er in einer Wasserstoffatmosphäre auch bei gewöhnlichem Drucke auftritt. Im übrigen werden die Bedingungen für das Zustandekommen des elektrischen Lichtbogens einer Diskussion unterworfen und als Hauptbedingung für dasselbe genügend hohe Temperatur der Kathode hingestellt. Als experimentelle Stütze für diese Behauptung dient u. a. folgender Versuch. Einer horizontalen, durch Asbestmantel vor schnellem Abkühlen geschützten Kohle C_1 wird eine vertikale C_2 zunächst mit ihrem unteren Ende gegenüber gestellt und zwischen ihnen ein Lichtbogen erzeugt. Wird hierauf der Strom unterbrochen und 1—2 Sekunden später das obere Ende von C_2 der horizontalen Kohle gegenüber gestellt, so entzündet sich der Bogen selbst auf eine Entfernung von 8 mm, falls die heiße Kohle C_1 als Kathode dient. Es werden schließlich mehrere Besonderheiten, wie man sie namentlich bei periodischem Verlöschen und Wiederauftreten des Lichtbogens beobachtet, unter Zugrundelegung jener Hauptbedingung — daß die Temperatur an der Kathode eine hohe sein muß — erklärt. H. P.

---

60. ***W. Mitkiewicz.*** *Das Edisonsche Phänomen in Luft von Atmosphärendruck* (J. d. russ. phys.-chem. Ges. **36**, Phys. T., S. 65—67. 1904). — In einer früheren Arbeit (voriges Referat) hatte der Verf. gezeigt, daß das Edisonsche Phänomen in Wasserstoff auch bei Atmosphärendruck auftritt, in der vorliegenden zeigt er, daß es auch in unverdünnter Luft hervorgerufen werden kann. Zwischen zwei 15 mm starken Kohlenstäben befindet sich ein Kohlenstift C_1 von 3 mm Durchmesser, der durch den Strom glühend gemacht wird. Einen Millimeter von der Mitte des letzteren entfernt befindet sich ein ebensolcher Kohlenstift, der unter Zwischenschaltung eines Siemensschen Voltampèremeters mit dem positiven bez. negativen Pole verbunden werden kann. Im ersten Falle zeigt das Ampèremeter Ströme bis zu 150 Milliampères an, sobald der Stift C_1 in starkes Glühen gerät, im letzteren Falle ist die Stromstärke höchstens 0,2 Milliampères und ändert sich bei Steigerung des Stromes im Hauptkreise nicht merklich. H. P.

---

61. ***W. Mitkiewicz.*** *Über die elektromotorische Gegenkraft des Voltabogens* (J. d. russ. phys.-chem. Ges. **36**, Phys. T., S. 13—19. 1904). — Zwischen einer horizontalen und dem unteren Teile einer vertikalen Kohle wird ein Lichtbogen erzeugt, hierauf der Strom unterbrochen und das obere, kalte Ende der vertikalen Kohle bis auf 1—2,5 mm der noch glühenden horizontalen Kohle gegenübergestellt. Ein zwischen die Kohlenstifte geschaltetes Galvanometer zeigt hierbei eine Spannung an, die als Rest der ursprünglichen elektromotorischen Gegenkraft des Lichtbogens angesehen werden kann. War die horizontale Kohle Anode, also stärker erhitzt, so sind die Galvanometerangaben besonders kräftig. Kompensiert wird die beobachtete Spannung durch ein Element von ca. 1,5—2 Volt. H. P.

---

62. ***M. Th. Tommasina.*** *Über den Einfluß der Intensitätsänderungen eines Magnetfeldes auf die durch eine Flamme leitend gemachte Luft* (Arch. de Genève **17**, S. 331—335. 1904). — Bringt man eine (isoliert brennende) Flamme in die Nähe eines geladenen Leiters, so verliert derselbe bekanntlich seine Ladung sehr bald, und zwar für beide Vorzeichen mit nahezu der gleichen Geschwindigkeit.

Leitet man die Flamme zur Erde ab, so findet die Entladung nicht nur sehr viel schneller statt, sondern es tritt auch eine Einseitigkeit auf, indem eine positive Ladung schneller zerstreut wird als eine negative, im Verhältnis 5 : 3.

Eine bestimmte Ladung, gleichgültig welchen Vorzeichens, wird, wenn keine Flammen in der Nähe sind, sehr viel langsamer zerstreut, wenn ein magnetisches Feld in ihrer Nähe erregt wird, so daß es scheint, daß die Leitfähigkeit der von magnetischen Kraftlinien durchsetzten Luft durch dieselben verringert wird.

Erregt man zwischen einem Elektroskop und der zur Erde abgeleiteten Flamme ein magnetisches Feld, dessen Intensität sich variieren läßt, so kann man folgendes beobachten:

Unter der Wirkung des remanenten Magnetismus des zur Herstellung des Magnetfeldes benutzten Elektromagneten allein wird die positive Entladung verhältnismäßig sehr viel mehr verlangsamt, als die negative; die positive Zerstreuung nimmt allmählich zu, wenn das Magnetfeld verstärkt wird.

Die Zerstreuung der negativen Ladung nimmt dagegen bei einer Verstärkung des Magnetfeldes langsam ab. Bei einer bestimmten Intensität ergeben sich für beide Vorzeichen die gleichen Zerstreuungswerte.

Eine Umkehr der Richtung der Kraftlinien ändert an der übrigen Erscheinung nichts.

Es besteht jedenfalls eine direkte Beziehung zwischen der bekannten Erscheinung des Diamagnetismus der Flammen und der durch dieselben hervorgebrachten Ionisation der Luft.

P. E.

---

63. *F. C. Gates. Über die Natur gewisser vom Chininsulfat ausgehender Strahlungen* (Phys. Rev. 18, S. 135—145. 1904). — Es wird die Natur der Strahlung untersucht, welche die beim Erwärmen oder Abkühlen von Chininsulfat auftretende Phosphoreszenz begleitet und ein geladenes Elektroskop zu entladen vermag.

1 g Chininsulfat wurde gleichförmig auf eine Metallplatte von 20 cm² Oberfläche ausgebreitet und in einem Luftbad auf eine bestimmte Temperatur erhitzt. Brachte man dann in 5 cm Entfernung darüber eine zweite Platte an, verband die untere mit dem einen Pole einer Akkumulatorenbatterie von 800 Volt, die obere mit einem Elektrometer, so konnte man beobachten, daß etwa 2 Minuten nach Entfernen von der Wärmevorrichtung das Elektrometer einen schwachen Strom anzeigte, der anfangs langsam zunahm, nach 5 Minuten plötzlich zu einem Maximum anstieg und bald darauf ebenso plötzlich wieder abnahm, um nach etwa 15 Minuten ganz zu verschwinden. Brauchbare übereinstimmende Werte erhielt man, wenn das Sulfat auf Temperaturen zwischen 70° und 180° C. erhitzt wurde, da unter 70° keine Strahlung sich nachweisen ließ, über 180° dagegen dauernde chemische Veränderungen des Salzes stattfanden. Die Größenordnung der beobachteten Ströme war etwa 10^{-12} Amp. Ließ man das Salz sich auf verschiedene Temperaturen abkühlen, so war für das Intervall 180° bis 50° kein großer Unterschied nachweisbar. Unter 40° vergrößerte eine Zunahme des Temperaturintervalls den Strom beträchtlich. Die Gesamtmenge der während des Abkühlens entladenen Elektrizität nahm aber nicht mehr zu, wenn die untere Temperatur weniger als 20° betrug, indem die Zeit, während welcher

sich die Strahlung nachweisen ließ, in dem Verhältnis abnahm, wie die Abkühlungsgeschwindigkeit, und somit die maximale Stromstärke zunahm. Wurde die Geschwindigkeit der Abkühlung durch Hindurchblasen von kalter Luft vergrößert, so nahm auch die Strahlungsintensität auf Kosten der Strahlungszeit zu, so daß wieder die gesamte Strahlung während einer einzigen Abkühlung konstant blieb.

Es zeigte sich ferner, daß die Strahlung keinen Sättigungsstrom liefert.

Wurde der Abstand zwischen den beiden Prüfungsplatten verringert, so ließ sich die Strahlung länger nachweisen. Bei 3 mm Abstand war die Wirkung 2 Stunden lang erkennbar.

Sowohl Aluminiumfolie von nur 0,008 mm Dicke als auch ein dünnes Blatt Papier hielten die Wirkung vollkommen auf, so daß wir es hier mit einer ganz anderen Strahlungsart als bei den radioaktiven Substanzen zu tun haben.

Ist die Platte, auf der sich das Chininsulfat befindet, mit dem positiven Pole der Batterie verbunden, so ergibt sich die Ionisation größer, als wenn sie mit dem negativen Pole verbunden ist, und zwar nimmt dieses Verhältnis mit dem Abstande der Platten voneinander zu.

Infolge dieser letzten Eigenschaft und da die elektrischen Wirkungen von deutlicher Phosphoreszenz begleitet sind, hält der Verf. es für möglich, daß die beobachtete Ionisation von sehr kurzen Wellen von ultraviolettem Lichte hervorgerufen wird.

P. E.

---

64. *G. Schilling. Magnetische Messungen* (Vierteljahresber. d. Wien. Ver. z. Förd. d. phys. u. chem. Unt. 9, S. 36—40. 1904). — Um das Coulombsche Gesetz für Magnetpole zu demonstrieren, werden zwei Versuchsanordnungen angegeben, deren zweite auch noch die Bestimmung von $M.H$ und die Ableitung des Biot-Savartschen Gesetzes ermöglicht. Bei der ersten Methode bildet ein dünner langer Magnetstab, der durch ein an seinem Ende seine Richtung fortsetzendes Holzstäbchen gewissermaßen verlängert ist, durch die an den Enden des Gesamtstabes erfolgende bifilare Aufhängung an ungedrehten Fäden gewissermaßen einen einarmigen Hebel, als dessen Drehachse die Richtung des Aufhängefadens am Ende des Holzstäbchens betrachtet wird. Bei genügender

Länge des durch das andere (Magnet-)Ende gehenden Fadens sind dann angenähert die (an sich kleinen) bei Annäherung eines anderen Magnetpols erfolgenden Ausschläge der Größe der einwirkenden Kraft proportional. Die Methode, um mit Hilfe dieser Anordnung das Coulombsche Gesetz (nach Art der Odstrčil-Dechantschen Methode für die elektrostatischen Wirkungen) zu zeigen, ist ohne weiteres klar. (Da bifilare Aufhängung vorliegt, da ferner das Drehmoment des Erdmagnetismus vernachlässigt wird und endlich auf die Lage der Pole der aufeinander einwirkenden Magnetstäbe gar keine Rücksicht genommen ist, können nur sehr kleine Ausschläge benutzt werden, um auch nur in roher Annäherung das Coulombsche Gesetz zu erweisen. Die Grimsehlsche Polwage [vgl. Beibl. 28, S. 786] ist viel einfacher und vermindert die erwähnten Fehlerquellen. Anm. des Ref.) — Bei der zweiten Methode wird ein kurzer Magnetstab in einem Schiffchen in der zum magnetischen Meridian senkrechten Richtung bifilar aufgehängt. Durch eine geeignete Vorrichtung können die oberen Aufhängepunkte der Fäden in der Richtung des magnetischen Meridians nach der einen und anderen Seite (meßbar) verschoben werden, um den durch den Erdmagnetismus abgelenkten Magnetstab wieder in die Anfangsrichtung des Schiffchens zurückzuführen. Ist d der Abstand der unteren Befestigungspunkte der Fäden, l ihre Länge, x die nötige Verschiebung jedes der oberen Aufhängepunkte, Q das Gesamtgewicht des Magnets und Schiffchens, so ergibt sich

$$M.H = \frac{Q}{2} \cdot \frac{d}{l} \cdot x$$

(auch nur angenähert richtig). Wie hieraus (M/H muß besonders bestimmt werden) die Größen M und H bestimmt werden können, ist ohne weiteres klar. (Auch für diese Bestimmung verdient die Grimsehlsche Anordnung [vgl. oben] den Vorzug. Anm. d. Ref.) A. D.

---

65. *E. Take. Magnetische Untersuchungen. I. Untersuchung der Magnetisierbarkeit der bei den Spandauer Gravitationsmessungen verwendeten Materialien* (54 S. Diss. Marburg 1904). — Über die Ergebnisse dieser Untersuchungen ist nach anderer Quelle bereits Beibl. 28, S. 192 berichtet worden. Im Anhange

zu der vorliegenden Abhandlung finden sich noch Bemerkungen zu einem in der Vierteljahresschrift der Astronomischen Gesellschaft von Dr. C. Braun erstatteten Referat über die von F. Richarz und O. Krigar-Menzel ausgeführte Bestimmung der Gravitationskonstante und der mittleren Dichte der Erde durch Wägungen sowie eine Korrektion dieser beiden Konstanten G und Δ in den Resultaten der Spandauer Versuche wegen Vernachlässigung der elastischen Kompression des Fundamentes. St. M.

---

66. ***G. W. Walker.*** *Spannungen im magnetostatischen Feld* (Phil. Mag. (6) 7, S. 399—402. 1904; Proc. Phys. Soc. 19, S. 110—113. 1904). — G. T. Walker hat in seinem Werk „Aberration and the Electromagnetic Field" S. 76 (dem Ref. unbekannt) abgeleitet, daß im magnetostatischen Feld außer den Maxwellschen Drucken, die genau analog denen im elektrischen Felde sind, noch ein hydrostatischer Druck

$$\frac{1}{8\pi}\left(\frac{\mu}{\mu_0} - 1\right) H^2$$

vorhanden ist, den er durch ein Quinckesches Experiment nachgewiesen glaubt. Quincke füllte ein Thermometer mit Eisenchlorid und brachte die Thermometerkugel in ein kräftiges Magnetfeld, wodurch die Flüssigkeit in der Kapillaren fiel. Der Verf. zeigt, daß diese Erscheinung durch die bekannten Maxwellschen Spannungen an der Grenze Glas–Flüssigkeit erklärt werden können. Gans.

---

67 u. 68. ***P. E. Shaw.*** *Die magnetische Expansion einiger minder magnetischer Metalle* (Proc. Roy. Soc. 72, S. 370—374. 1903). — ***G. A. Schott.*** *Note* (Ebenda, S. 375—378). — Da keine unmittelbare Beziehung zwischen Verlängerung unter Einfluß des Magnetfeldes und der Suszeptibilität des Materials besteht, untersuchte der Verf. Metalle außerhalb der ferromagnetischen Gruppe, und zwar Bi, Ag, Al, Cu, Zn, Messing, Bronze, Pb und Sn (den Angaben bei Pb und Sn legt der Verf. wegen der Weichheit des Materials keine besondere Bedeutung bei) unter Einwirkung von Feldern von H = 164 bis 1906 (C.G.S). Die Schlußfolgerung ergab, daß nachdem alle Spuren von Eisen eliminiert waren, keine reelle Expansion,

weder positiv noch negativ, innerhalb der Grenzen der Beobachtungsfehler festgestellt werden konnte. Die Berechnungen der Reduktionskonstanten des Apparats verdankt der Verf. Hrn. G. A. Schott; sie sind als Anhang der Abhandlung abgedruckt. St. M.

---

69. *S. Bidwell. Über die magnetischen Längenänderungen in angelassenen Stäben von Kobalt und Nickel* (Proc. Roy. Soc. 73, S. 413—434. 1904). — Ein Vergleich der Kurven, die sich für Längenänderung in verschiedenen Feldern (H bis 14000 C.G.S) bei gegossenem und angelassenem Kobalt ergaben, lieferte gleiche Resultate, wie sie Honda und Shimizu erhielten (Beibl. 28, S. 193). Der Effekt bei gewalztem Kobalt war, wie aus den graphischen Darstellungen hervorgeht, ein verschiedener. Auch Nickel wurde unmittelbar und angelassen untersucht und lieferte relativ einfache Beziehungen, die sich durch die veränderte Suszeptibilität deuten lassen. St. M.

---

70. *H. Nagaoka. Demonstration von Magnetostriktion mittels Kapillarwellen* (Nat. 69, S. 487—488. 1904). — Die sehr geringen aber plötzlichen Längenveränderungen lassen sich in einem Hörsaale dadurch zeigen, daß ein Drahtende in eine Quecksilberoberfläche taucht und dann bei wechselnder Magnetisierung und dadurch bewirkter Verlängerung und Verkürzung Kapillarwellen auftreten, die sich ohne Schwierigkeit projizieren lassen. Nickel eignet sich wegen der größeren Effekte besser zu diesen Demonstrationen als Eisen. St. M.

---

71. *P. Weiss. Die Magnetisierungsarbeit der Kristalle* (J. de Phys. (4) 3, S. 194—202. 1904). — Das Arbeitsdifferential bei der Magnetisierung eines beliebigen Körpers ist ein vollständiges Differential, wenn der Vorgang entweder isotherm oder adiabatisch vor sich geht. In diesen beiden, in der vorliegenden Arbeit behandelten Fällen kann das Problem, die Magnetisierung als Funktion der Feldstärke zu bestimmen, durch Einführung der Magnetisierungsarbeit wesentlich vereinfacht werden. Der Betrag derselben wird vom Verf. für verschiedene Fälle, mit besonderer Berücksichtigung anisotroper Körper, angegeben. Hl.

---

72. ***Ch. Maurain.*** *Studie und Vergleichung der Vorgänge zur Reduktion der magnetischen Hysteresis* (J. de Phys. (4) 3, S. 417—434. 1904). — Die reversiblen Magnetisierungskurven, die man erhält, indem man auf verschiedene Weise die magnetische Hysteresis unterdrückt, und zwar durch Wirkung von Wechselfeldern mit abnehmender Amplitude von gleicher Richtung wie das magnetisierende Feld, oder durch Einfluß eines Wechselstromes von sinkender Intensität der durch das Probestück fließt oder durch mechanische Wirkungen, sind untereinander gleicher Art und wenig aber immerhin merklich voneinander verschieden. Sie ordnen sich in gleicher Weise für Eisen und für Stahl. Für weiches Eisen ist die Wirkung mechanischer Stöße dieselbe wie die eines abnehmenden magnetischen Wechselfeldes, d. h. der elektromagnetischen Reduktionsvorgänge, die die flachesten Kurven liefern. Es ist daraus zu schließen, daß die Möglichkeit der Aufstellung einer experimentellen normalen Magnetisierungskurve sehr zweifelhaft wird.

St. M.

---

73. ***B. Weinberg.*** *Über die Unabhängigkeit der ponderomotorischen Wirkung eines Stromes auf einen Magneten und der Induktion von Strömen durch einen Magneten von dem Medium* (J. d. russ. phys.-chem. Ges. 36, Phys. T., S. 99—105. 1904). — Es seien längs einer Geraden im Äther gleichmäßig positive elektrische Ladungen verteilt und längs einer ihr parallelen Geraden die Nordpole unendlich langer, undehnbarer Magnetstäbe. Betrachtet man dann die ponderomotorischen Wechselwirkungen der magnetischen und elektrischen Elemente, so lassen sich Formeln ableiten, welche das Folgende aussagen: Die magnetische Potentialdifferenz in zwei Punkten des Raumes ist gleich der Schnelligkeit, mit welcher die elektrischen Kraftlinien von der Verbindungslinie jener Punkte durchsetzt werden, die elektrische Potentialdifferenz zweier Punkte des Raumes ist gleich der Schnelligkeit, mit welcher die Verbindungslinie jener Punkte die magnetischen Kraftlinien durchsetzt. Beim Übergange vom Äther zu Substanzen von gegebener Dielektrizitätskonstante und magnetischer Permeabilität findet man keine Änderung der Zahl der Kraftlinien. Die durch Bewegung magnetischer Massen hervorgerufene E.M.K. der Induktion kann von den Eigenschaften des Mediums nicht abhängen. H. P.

---

74. *H. Schuh. Demonstration der Abhängigkeit oszillatorischer Kondensatorentladungen vom Widerstand* (ZS. f. phys. u. chem. Unt. 17, S. 6—10. 1904). — Der Verf. teilt eine neue Versuchsanordnung mit, die den Zweck hat, einmal den Verlauf oszillatorischer Entladungen mit Hilfe der Braunschen Röhre deutlicher als bisher sichtbar zu machen, und andererseits die Übereinstimmung der durch die bekannte Formel berechneten Schwingungsdauer mit der durch den Versuch erhaltenen zu zeigen. An die Pole eines Induktoriums sind hintereinander eine Leydnerflasche und eine oder mehrere Ablenkungsspulen angeschlossen. Die Entladungen der Flasche durchlaufen also die Sekundärspule des Induktoriums und die Ablenkungsspule, welch letztere auf die Braunsche Röhre wirkt. Das der Braunschen Röhre zugekehrte Ende der Ablenkungsspule ist, um elektrostatische Einwirkungen auf die Kathodenstrahlen zu vermeiden, geerdet. In den Entladungskreis können beliebige Widerstände eingeschaltet werden. Die Funkenstrecke wird so reguliert, daß keine Funken überspringen. Sie dient nur als Sicherheitsventil, um ein Durchschlagen der Spulen zu verhindern. Das Entladungsbild auf dem Fluoreszenzschirm der Braunschen Röhre wird durch einen würfelförmigen rotierenden Spiegel (mit vier Spiegelseiten) betrachtet. Damit die so erblickten Kurven sich sämtlich decken, wird die Unterbrechung des primären Stromes durch eine Vorrichtung an der rotierenden Spiegelachse derart bewirkt, daß bei *einer* Spiegelumdrehung in gleichen Intervallen *vier* Unterbrechungen des primären Stromes erfolgen. Die Braunsche Röhre wird durch eine 20 plattige Töplermaschine erregt, wobei in die Zuleitung zur Anode der Braunschen Röhre eine dauernd naßgehaltene Schnur eingeschaltet ist. Durch diese Anordnung wurden schöne konstante Kurven erhalten. A. D.

---

75. *G. Seibt. Über Resonanzinduktorien und ihre Anwendung in der drahtlosen Telegraphie* (Elektrot. ZS. 25, S. 276—281. 1904). — Beim Aufladen der jetzt in der drahtlosen Telegraphie benutzten Sendersysteme mit Induktorien und Gleichstromunterbrechern oder mit Wechselstrom und Transformatoren zeigt sich, daß die wirksame Spannung infolge der großen Kapazitäten sehr stark gegenüber Leerlauf ver-

mindert ist, daß der Stromverbrauch ein sehr großer ist und der Funke Neigung zeigt zum Inaktivwerden durch Flammenbogenbildung. Die Beobachtung, daß die Leistungsfähigkeit der Induktorien bei einer bestimmten Kapazitätsbelastung in bezug auf Funkenlänge und Güte ein Maximum aufweist, führte den Verf. zur Konstruktion sogenannter Resonanzinduktorien, die obige Übelstände nicht besitzen und deren Prinzip darin besteht, daß der primäre und sekundäre Stromkreis miteinander lose gekuppelt und mit der eingeleiteten Schwingung auf Resonanz eingestellt sind. Die in vorliegender Arbeit gegebene Theorie dieser Induktorien gibt die für deren Bau und Betrieb beachtenswerten Gesichtspunkte, indem sie zeigt, daß die Resonanz um so schärfer ist, je loser die Kuppelung ist, während aber andererseits bei festerer Kuppelung die induzierte E.M.K. größer ist. Da in letzterem Falle indes zur Herstellung der Resonanz eine hohe Periodenzahl erforderlich ist und die Stromstärke damit steigt, so wächst die Dämpfung und mindert deshalb die Amplitude herab. Diese erreicht sonach ihren Maximalwert bei einem mittleren Kuppelungsgrad, dessen Größe sich nach der Rechnung zu etwa $^1/_2$ ergibt. Im bezeichneten Falle hat der primäre Strom nach erfolgter Entladung der Kondensatoren nur die Aufgabe, den alten Schwingungszustand wiederherzustellen, so daß er ein reiner Nutzstrom ist. Bei Benutzung von unterbrochenem Gleichstrom besteht lose Kuppelung für die Zeit der Öffnung und feste Kuppelung während des Stromschlusses; da hierbei die hauptsächlichste Energieübertragung auf die sekundäre Spule während der Unterbrechungen stattfindet, ist es erforderlich, die Schließungszeit möglichst abzukürzen. Die Originalität der von Seibt angegebenen Idee wird von R. Rendahl und Arco (Elektrot. ZS. 25, S. 394 u. 641. 1904) bestritten.

A. Bck.

---

76. ***A. H. Taylor.*** *Resonanz in Sendedrähten* (Phys. Rev. 18, S. 230—238. 1904). — Der Verf. gibt einige einfache Methoden an zum gegenseitigen Abstimmen von Schwingungskreisen, besonders von Sende- und Empfangsdrähten in der drahtlosen Telegraphie aufeinander, die zur leichten Demonstration in Vorlesungen geeignet sind. So wird zur Abstimmung des magnetisch oder galvanisch gekoppelten Sekundärsystems

auf den Primärkreis zwischen den Erddraht ein kurzes Stück dünnen Platindrahtes eingeschaltet, das zum einen Zweig einer Wheatstoneschen Brückenschaltung gemacht wird. Für den Fall der Resonanz tritt dann in dem Draht das Maximum der Erwärmung ein, das mittels Galvanometerausschlags festgestellt werden kann. Sehr deutlich zeigt sich auch das Auftreten von Resonanz in dem Glühen einer kleinen Glühlampe, die über der Primärfunkenstrecke angeschaltet werden kann.

A. Bck.

---

77. ***R. Arnò.*** *Apparat zum Nachweis Hertzscher Wellen mittels des Ferrarisschen Feldes* (Rend. R. Acc. dei Linc. **13**, S. 272—276. 1904; Electrician 53, S. 269. 1904; Éclair. électr. 39, S. 410—415. 1904). — Der hier beschriebene Apparat ist im Prinzip ganz ähnlich dem schon von Ewing und Walter (Beibl. 28, S. 788) angegebenen mit dem Unterschied, daß der Verf. statt eines rotierenden Elektromagneten ein Drehfeld benutzt. Zwischen drei in 120° Abstand voneinander im Kreis angeordneten Magnetspulen hängt eine aus einer Mischung von Eisenpulver und Paraffin bestehende Scheibe bifilar. Eine um dieselbe gewickelte Drahtspule ist einerseits mit der Erde, andererseits mit der Empfangsantenne für elektrische Wellen verbunden. Wird dann mittels eines dreiphasigen Wechselstromes innerhalb der Magnetspulen ein Drehfeld erzeugt, so erfährt die Scheibe eine gewisse Ablenkung, welche sich ändert, wenn elektrische Wellen auffallen. Um die vom Felde selbst hervorgebrachte Ablenkung zu beseitigen, ist unter der erwähnten Scheibe in einigem Abstand fest mit ihr verbunden eine zweite genau gleiche aber unbewickelte in einem zweiten Drehfeld angebracht, und die Stromschaltung ist so gewählt, daß beide Felder im entgegengesetzten Sinn rotieren und genau gleiche aber entgegengesetzte Wirkungen auf die Scheiben ausüben.

A. Bck.

---

78. ***C. Tissot.*** *Neue Wellenmesser* (CZtg. f. Opt. u. Mech. 25, S. 64—65. 1904). — Die Arbeit ist eine Besprechung zweier von Tissot auf dem Kongreß der „Association Française pour l'Avancement des Sciences“ in Angers angegebenen Wellenmesser. Der eine, ein schon früher benutztes Bolo-

meter, gibt den quadratischen Mittelwert der Stromstärke einer ganzen Periode, d. h. die gesamte vom Luftleiter aufgefangene Energiemenge an. Der zweite Apparat besteht aus zwei auf derselben Drehaxe befestigten C-förmig gebogenen Magneten, die zwischen ihren Schenkeln je eine feststehende Primär- und Sekundärspule enthalten. Die beiden Sekundärspulen sind gegeneinander geschaltet und der Apparat so justiert, daß das eingeschaltete Galvanometer bei der Rotation der Magnete in Ruhe bleibt. Wird aber eine der Primärspulen zwischen den Empfangsdraht und Erde gelegt, so wird das Gleichgewicht gestört und das Galvanometer mißt die maximale Intensität der Wellen. A. Bck.

---

79. ***Plecher.*** *Neuer Empfänger für drahtlose Telegraphie* (Éclair. électr. 39, S. 279. 1904). — Der Apparat ist im wesentlichen ein Kapillarelektrometer, indem er die durch den Wellenimpuls hervorgerufene Veränderung der Oberflächenspannung an der Grenze Quecksilber–Cyankaliumlösung zum Nachweis der Wellen benutzt. Die Antenne steht zunächst in Verbindung mit einer kleinen Menge Quecksilber, das den Boden eines kleinen oben geschlossenen Gefäßes bedeckt, von welchem nach unten eine oder mehrere Kapillarröhren führen. Diese tauchen mit ihrem unteren Teile in eine Wanne mit gelöstem Cyankalium, welche durch einen Draht zur Erde geleitet ist. Durch die auftreffenden Stromstöße ändert der im oberen Teile der Kapillaren stehende Quecksilberfaden seine Länge und schließt dadurch den Strom einer Klingel, oder es können die im geschlossenen Quecksilbergefäß infolge der Bewegung des Fadens auftretenden Druckschwankungen beobachtet werden. Der quantitativen Auswertung scheint das Instrument kaum zugänglich zu sein. A. Bck.

---

80. ***L. H. Walter.*** *Ein neuer messender Detektor für elektrische Wellen* (Physik. ZS. 5, S. 269—270. 1904; Éclair. électr. 25, S. 449—451. 1904). — Es ist dies eine Übersetzung der in Proc. Roy. Soc. 73, S. 120. 1904 erschienenen und schon (Beibl. 28, S. 788) besprochenen Arbeit. A. Bck.

---

81. *P. E. Robinson. Einige weitere Experimente mit dem Kohärer* (Phys. Rev. 17, S. 286—291. 1904). — Der Verf. hat in seiner Dissertation (Drudes Ann. 11, S. 754. 1903) gezeigt, daß der Widerstand seiner Kohärer beim Anlegen einer geeignet großen Potentialdifferenz an deren Enden plötzlich auf einen gewissen Betrag, den sogenannten Sturzwert herabging und dann langsam weiter fiel, bis sich zwischen ihm und dem Widerstand des übrigen Stromkreises eine solche Beziehung herausgestellt hatte, daß die Potentialdifferenz an den Kohärerenden einen ganz bestimmten Wert, die Gleichgewichtspotentialdifferenz annahm. Zweck der vorliegenden Arbeit ist nun, festzustellen, ob der Sturzwert eine bestimmte von der angelegten Potentialdifferenz abhängige Größe darstellt und welcher Art diese Abhängigkeit ist. Der Kohärer besteht aus zwei geraden Kupferdrähten mit abgerundeten Stahlkuppen, die an Fäden derart aufgehängt sind, daß sich die Kuppen gerade berühren. Dann läßt sich durch Beobachtung der maximalen Widerstandsänderung die Resonanz des Kohärerkreises mit einem Hertzschen Erregersystem feststellen. Die Messungen des Sturzwertes zeigen eine Abnahme desselben mit wachsender Potentialdifferenz, und zwar ist die beiderseitige Abhängigkeit voneinander nicht einfach linear. Bei gleicher Potentialdifferenz ist der Sturzwert um so kleiner, je größer die Empfindlichkeit des Kohärers ist. A. Bck.

---

82. *E. Gehrcke. Eine einfache Methode zur Bestimmung des Stromverlaufs hochgespannter Wechselströme* (Ber. d. D. Physik. Ges. 2, S. 176—178. 1904). — Verwertet wird die Entdeckung von Wilson (Phil. Mag. (6) 4, S. 608. 1902; Beibl. 27, S. 468), daß das negative Glimmlicht an der Kathode eines Geisslerschen Rohres solange eine der Stromstärke proportionale Fläche überdeckt, als es die Kathode noch nicht ganz überzieht. Die Elektroden sind hier zu zwei etwa 20 cm langen Nickeldrähten ausgebildet, die gegeneinander versetzt sich so gegenüber stehen, daß sie im Bilde eines rotierenden Spiegels in eine einzige gerade Linie zu fallen scheinen. Läßt man nun bei passend gewählter Verdünnung des Gases einen Wechselstrom durch das Rohr fließen, so sind *beide* Elektroden von Glimmlicht abwechselnd teilweise über-

zogen und die Spitzen der Drähte markieren sich durch ein anodisches Lichtpünktchen. Im rotierenden Spiegel gibt die Umgrenzungskurve der hellen Spiegelbilder des Glimmlichtes direkt die Stromkurve des Wechselstromes, und die Lichtpünktchen zeichnen sich als eine Mittellinie auf. Die Lichtfelder erscheinen freilich durch dunkle Zwischenräume voneinander getrennt, gleichsam als ob der Strom in Intervallen plötzlich und einige Zeit hindurch ganz aussetzte. Das erklärt sich aus der Eigentümlichkeit der Geisslerschen Röhren erst oberhalb einer gewissen Spannung anzusprechen. Diesen Nachteil hofft der Verf. durch Wahl eines geeigneten Gases verringern zu können, eventuell sogar zu beseitigen durch Hinzuschaltung einer hinreichend großen E.M.K. Die Kapazität des neuen „Glimmlichtstrommessers" ist größer als diejenige der Spulen der Braunschen Röhre, die Selbstinduktion jedoch geringer. Die Voraussetzung der Wilsonschen Gesetzmäßigkeit auch für Wechselströme haben eingehende Untersuchungen noch zu prüfen. Im zutreffenden Falle würde der neue Apparat alle bisherigen Mittel zur Wahrnehmung von veränderlichen Strömen an Einfachheit und Wohlfeilheit übertreffen. K. U.

---

83. ***W. Stroud und J. H. Oates.*** *Über die Anwendung von Wechselströmen zur Kalibrierung von Kapazitäten und zum Vergleich von Kapazitäten und Selbstinduktionen* (Phil. Mag. (6) 6, S. 707—720. 1903). — Durch Verwendung eines Elektrodynamometers, das nach Art eines d'Arsonval-Galvanometers gebaut ist, in welchem der permanente Magnet durch einen Elektromagnet mit Lamellenkern ersetzt erscheint und auch der in der beweglichen Spule enthaltene Eisenzylinder in Lamellen geteilt ist, gelingt es den Verf. nach den üblichen Methoden Kapazitäten von der Größenordnung eines Millionstel Mikrofarad und Selbstinduktionskoeffizienten von einigen Mikrohenrys zu messen. Mc.

---

84. ***M. la Rosa.*** *Über die Duddellströme* (N. Cim. (5) 7, S. 5—17. 1904). — Der Verf. untersucht den Stromverlauf im Nebenschluß des Duddellschen Stromkreises, wie es vor ihm von Corbino (Beibl. 28, S. 735) schon geschehen ist. Zunächst sucht er experimentell zu verifizieren, daß die Periode

der Schwingung mit der Länge des geradlinigen Kurvenstücks des Corbinoschen Diagramms d. h. mit der Schwingungsamplitude variiert. Dann wird der Einfluß von Widerstand, Selbstinduktion und Kapazität auf letztere festgestellt und gefunden, daß dieselbe vom Widerstand unabhängig ist, während sie mit verminderter Selbstinduktion und zunehmender Kapazität wächst.

A. Bck.

85. ***D'Arsonval.*** *Neue elektrische Anordnung, den Hochfrequenzbogen wegzublasen* (C. R. 138, S. 323—324. 1904). — Um für die Zwecke der Therapie das Auftreten eines Bogens zwischen den Entladekugeln zweier Leydener Flaschen zu verhindern, wird deren äußere Belegung in zwei voneinander unabhängige Teile zerlegt, derart, daß jederseits zwei Kondensatoren mit gleicher innerer Belegung gebildet werden. Während dann das eine Paar in Verbindung mit der großen Selbstinduktion der therapeutischen Apparate den Nutzstrom liefert, verhindert die gleichzeitige Entladung des anderen Paares, das durch eine passend gewählte kleine Selbstinduktion verbunden ist, den Bogen zwischen den Kugeln der inneren Belegungen, der sich infolge der ersteren Entladung bilden würde. A. Bck.

86. ***E. Orlich.*** *Über eine optische Methode der Strommessung* (ZS. f. Instrk. 3, S. 65—70. 1904). — Die beschriebene Methode dient zur Vergleichung eines Wechselstromes mit einem bekannten Gleichstrom. Beide Ströme werden nacheinander durch ein Platinblech gesandt und die Ströme derartig reguliert, daß das Blech in beiden Fällen gleich hell glüht. Die Helligkeit des glühenden Platinbleches wird mit dem optischen Pyrometer von Holborn und Kurlbaum festgestellt. Sind die Abkühlungsverhältnisse des Bleches in beiden Fällen gleich, so ist die Helligkeit des Bleches eine eindeutige Funktion des Stromes. Erglüht also das Blech in beiden Fällen gleich hell, so muß der Effektivwert des Wechselstromes gleich dem entsprechenden Gleichstrom sein. Die Genauigkeit dieser Methode wird zu 2 Promille angegeben. Wchl.

87. ***A. Korolkow.*** *Ein absolutes Elektrometer zu Vorlesungszwecken* (Fisitscheskoje obosrenije 1904, S. 129—132). — Eine Aluminiumscheibe A von 0,1 mm Dicke ist zwischen

zwei ebenen, parallelen Metallplatten C und B in denselben Punkten wie jene aufgehängt. C ist mit einem kreisförmigen Ausschnitte versehen, der etwas kleiner ist als die Scheibe A. Man verbindet B mit dem Körper, dessen Potential gesucht wird, A und C mit der Erde. Hierauf werden die Platten B und C, die durch Ebonitstäbe in unveränderter Lage gegeneinander gehalten werden, soweit aus der vertikalen Lage abgelenkt, bis sich die Scheibe A durch ihr Eigengewicht von B losreißt. Die Größe dieser Ablenkung wird an einer horizontalen Skala abgelesen. Ist V das gesuchte Potential, a der Abstand zwischen A und B, P das Gewicht der Scheibe A, h die Ablenkung der Platten B und C, l die Entfernung der Skala von der Achse, um welche A, B und C drehbar sind, S die Größe des in C angebrachten Ausschnitts und K die Dielektrizitätskonstante des zwischen B und A befindlichen Mediums, so ist

$$V = a\sqrt{\frac{8\pi P 981 h}{l S K}}.$$

H. P.

---

88. ***P. H. Powell.*** *Bemerkungen zu einigen Punkten bei der Ausführung und beim Gebrauche ballistischer Galvanometer* (Electrician 51, S. 1013—1014. 1903). — Es wird die Schwierigkeit besprochen, welche sich zeigt, wenn man ein Galvanometer nach der d'Arsonval-Type als ballistisches Galvanometer verwenden will und hierbei hohe Empfindlichkeit und kleine Schwingungsdauer beansprucht. Es ist hierzu nötig die Direktionskraft auf ein Mindestmaß zu bringen. Dem steht im Wege, daß käuflicher Kupferdraht stets eisenhaltig ist und die Spule hierdurch eine magnetische Direktionskraft erhält, die größer ist als die mechanische der Suspension. Auf elektrolytischem Wege hergestellter Kupferdraht gab gute Resultate, doch wurde er leicht durch eisenhaltigen Staub verunreinigt. Schließlich entschied sich der Verf. dafür, das magnetische Moment und hierdurch auch die magnetische Direktionskraft dadurch zu verringern, daß er eine sehr schmal gewickelte Spule verwendete. Um das Trägheitsmoment des beweglichen Teils nicht allzu sehr herabzusetzen, wurde an die Spule mittels eines Beinstäbchens eine kleine Kupferscheibe angesetzt, die auch noch den Zweck hatte durch einen kleinen

unter ihr aufgestellten Elektromagnet, der nach gemachter Beobachtung angeregt wurde, das schwingende System rasch zur Ruhe zu bringen. Mc.

---

89. *M. Th. Edelmann. Mitteilungen aus dem physikalisch-mechanischen Institute von Prof. M. Th. Edelmann. No. 5: Eine neue umkehrbare Präzisionsbrücke* (Physik. ZS. 4, S. 675—676. 1903). — Die Vorteile der Anordnung sind die folgenden:

1. Die Vertauschung der beiden Seiten des „Verhältnisrheostaten" kann leicht vorgenommen werden, ohne die äußeren Widerstandsverhältnisse zu beeinflussen, also ohne z. B. gezwungen zu sein, den fraglichen Widerstand abzuschalten und an anderer Stelle wieder einzuklemmen.

2. Die Vertauschung von Galvanometer und Batterie kann in einfacher Weise bewerkstelligt werden.

3. Für die grobe Einstellung kann durch einen passend angebrachten Vorschaltwiderstand von 10 000 Ω die Empfindlichkeit des Galvanometers herabgesetzt werden. Mc.

---

90. *Th. Bruger. Über einige elektrodynamische Meßinstrumente der Firma Hartmann & Braun* (Physik. ZS. 4, S. 876—884. 1903). — Es werden drei neue Instrumente, ein Leistungsmesser, ein Dynamometer und ein Phasenmesser beschrieben. Bei ihrer Konstruktion wurde vornehmlich darauf gesehen, die Störungen durch innere Induktionen und äußere Felder zu vermeiden und den Skalen einen möglichst gleichförmigen Verlauf zu geben, damit auch kleine Größen mit genügender Genauigkeit gemessen werden. Bezüglich der Konstruktionsdetails, durch welche diese Forderungen erfüllt wurden, muß auf die Abhandlung selbst verwiesen werden. Mc.

---

91. *W. Katschok. Ein automatischer Stromunterbrecher* (Westnik opitnoj fisiki 1904, S. 87—88). — Ein sanduhrförmiges Glasgefäß ist durch eine Korkscheibe in zwei Teile geteilt, die durch Glasröhrchen kommunizieren. Ein entsprechendes Quantum Quecksilber fließt aus der oberen Hälfte in die untere und leitet hierbei den Strom so lange bis ein in der Korkscheibe befestigter Kontaktstift entblößt wird. Durch Umkehrung des Glasgefäßes läßt sich der Strom von neuem auf bestimmte Dauer schließen. H. P.

---

92. ***W. Elworthy. Ein neuer Ozonapparat*** (Elektrochem. ZS. 11, S. 1—5. 1904). — Nach der Angabe des Erfinders übertrifft sein Apparat alle bisherigen an Einfachheit und Leistungsfähigkeit ganz bedeutend. Er besteht aus Glasröhren, in welchen sich Aluminiumspiralen befinden, zwischen denen die stille Entladung eines Wechselstromes von 11000 bis 12000 Volt stattfindet. Die Luft wird mit großer Geschwindigkeit durch den Apparat geblasen, zwischen den beiden Elektroden befindet sich ein Glasrohr sodaß die Luft das Feld der stillen Entladung zweimal passieren muß. Die Luft erwärmt sich um höchstens 20°, eine Kühlung ist nur dann erforderlich, wenn die Luft mit größeren Mengen Ozon angereichert und durch verschiedene Apparate hintereinander geblasen werden muß. Als günstigste Ausbeute können 70 g Ozon per Kilowattstunde bei einer Anreicherung des Luftstromes mit 0,4—0,5 g Ozon pro Kubikmeter erhalten werden.

Das Ozon soll außer zur Trinkwasserreinigung noch zu sehr vielen anderen technischen Zwecken verwendbar sein, z. B. wird nach einer vom Verf. zum Patent angemeldeten Ozonbehandlung in 2—10 Stunden dem Petroleum der penetrante Geruch und das Rußen der Flamme genommen. J. B.

---

93. ***Gay. Les câbles sous-marins. Traveaux en mer.*** (191 S. Paris, Gauthier-Villars und Masson & Co., 1903). — Die beiden ersten Kapitel enthalten die Beschreibung eines Kabelschiffes und der Verlegung des Kabels. In den weiteren Abschnitten des Buches sind in den Grundzügen die elektrischen Messungen während und nach der Verlegung beschrieben, ferner die elektrischen Eigenschaften submariner Kabel und die Sende- und Empfangsapparate in der Kabeltelegraphie. Nach einer Erörterung der Fehler und deren Beseitigung in den submarinen Kabeln gibt der Verf. einen Überblick über die Entwickelung der Kabelindustrie. Am Schlusse des Werkes, das auch für den Physiker viel des Interessanten bietet, ist eine Zusammenstellung der Literatur gegeben, wobei freilich ausschließlich die Arbeiten englischer und französischer Autoren berücksichtigt sind. J. M.

E. Wilson. Wirkung der Atmosphäre auf die Leitfähigkeit von Aluminiumlegierungen (Electrician 53, S. 752—758. 1904).

S. Timstra Bz. Leitfähigkeitsbestimmungen an Lösungen von Natrium in absoluten und mit Wasser verdünnten Alkoholen und in Gemischen von zwei Alkoholen (ZS. f. phys. Chem. 49, S. 345—367. 1904; vgl. auch Beibl. 28, S. 121).

W. Löb und J. Schmitt. Über die Bedeutung des Kathodenmaterials für die Reduktion des m- und p-Nitrotoluols (ZS. f. Elektrochem. 10, S. 756—763. 1904).

H. C. Jones und F. H. Getman. Über das Vorhandensein von Hydraten in konzentrierten wässerigen Lösungen von Elektrolyten (ZS. f. phys. Chem. 49, S. 385—455. 1904; vgl. auch Beibl. 28, S. 879).

J. Rosenthal. Große oder kleine Röntgenapparate? (S.-A. a. d. Fortschr. a. d. Geb. d. Röntgenst. 7. 1904).

M. A. Fleming. Die Fortpflanzung elektrischer Wellen längs Spiraldrähten und über ihre Verwendung zu Wellenlängenmessungen in der drahtlosen Telegraphie (Electrician 53, S. 878. 1904).

Geschichtliches.

94. *Fr. Strunz. Naturbetrachtung und Naturerkenntnis im Altertum. Eine Entwickelungsgeschichte der antiken Naturwissenschaften* (8°. 168 S. Hamburg u. Leipzig, L. Voss, 1904). — Nach einer, die einzuhaltenden Grenzen festsetzenden Einleitung beschreibt der Verf. die Grundlagen der Naturbetrachtung der orientalischen Völker, insbesondere der Babylonier und Juden, um sich alsdann zu der Zusammenstellung ihres Schatzes von naturwissenschaftlichen Kenntnissen zu wenden. Zwei weitere, der Natur der Sache nach umfangreichere Abschnitte behandeln sodann die Griechen und Römer in der Zeit ihrer Kraft und ihres Verfalls. Ein Schlußwort bringt einige geschichtsphilosophische Momente. Das Buch gibt in einem, allerdings etwas ungewöhnlichen Stil einen guten Überblick über Empfindungs- und Denkweise, sowie den Wissensschatz der alten Völker, welcher durch eine Übersichtstabelle unterstützt wird. Unrichtig ist die Angabe, daß Archimedes das Aräometer erfunden habe, auch wäre die Einführung der Induktion durch Sokrates zu erwähnen gewesen, während die

Aufzählung von Forschernamen ohne Betrachtungen ihrer Forschungsergebnisse recht wohl hätte unterbleiben können.
Gd.

95. **M. Winter.** *Über Avicennas Opus egregium de anima (Liber sextus naturalium). Grundlegender Teil* (8°. 53 S. München, Kgl. Hof- u. Universitäts-Buchdruckerei, 1903). — Gibt den Gedankengang des in dem Titel genannten Werkes, dem einleitend einige Bemerkungen über das Buch im allgemeinen und die Stellung des Buches im System Avicennas, wie sie dieses im Prooemium selbst charakterisiert hat, vorausgeschickt werden. Ein Anhang wirft dann einen Blick auf Avicennas Lehre über die äußere Sinneswahrnehmung, indem er zuerst die Wahrnehmung im allgemeinen und die vier ersten Sinne, sodann die Gesichtswahrnehmung behandelt. Nur dieser letzte Abschnitt ist von Interesse für die Geschichte der Physik.
Gd.

96. **Potamian.** *Petrus Peregrianus — Verfasser der Abhandlung über den Magneten, 1269* (Electr. World and Engin. 43, S. 514. 1904). — Nach kurzer Darstellung der Kenntnisse, die man im Altertum vom Magnetismus hatte, geht der Verf. auf die über, welche sich aus Pierre de Marrécou, genannt Petrus Peregrinus, 1269 an Sigerus von Foucaucourt geschriebenen Briefe ergeben. Danach kannte Petrus die Polarität und die anziehende und abstoßende Wirkung der Magnetpole, wußte, daß ein Pol einen schwächeren neutralisieren oder gar ummagnetisieren kann, und daß jedes Teilchen eines Magneten ebenfalls ein Magnet ist. Auch war er es, der die erste Boussole herstellte. Die Deklination kannte er noch nicht, wie man aus einem von Adsiger herrührendem Zusatz in dem Leidener Manuskript seines Briefes fälschlich gefolgert hatte.
Gd.

97. **D. L. Hazard.** *Die Anfänge des Schiffskompaß und die früheste Kenntnis der Deklination nach Bertelli* (Terr. Magn. and Atm. Electr. 8, S. 179—183. 1903). — Die Abhandlung stellt das Ergebnis der Untersuchungen Bertellis zusammen, der in vielen kleinen Schriften die in der Überschrift bezeichneten Fragen erschöpfend behandelt hat. Eine genaue Prüfung von mehr wie siebzig lateinischen und griechi-

schen Schriftstellern ergab, daß bis zum zehnten Jahrhundert die Polarität der Magnetnadel unbekannt war. Die Chinesen kannten sie aber vor Beginn unserer Zeitrechnung, Amalfier führten sie in das Mittelmeergebiet ein. Flavio Biondo erwähnte diese Tatsachen zuerst um 1450, davon ausgehend haben spätere Schriftsteller, wie Bertelli des Genauern nachweist, aus ihm einem Flavio oder Giovanni Gioia und aus dem Schriftsteller einen Erfinder gemacht. Die Deklination kannten die Chinesen noch nicht, sie ist erst von Columbus entdeckt worden. Der Anwendung der Magnetnadel für die Landreisen in dem chinesischen Lößgebiet geschieht keine Erwähnung.

Gd.

---

98. ***Johannes Keplers**, Mathematikers Sr. kaiserlichen Majestät, Dioptrik oder Schilderung der Folgen, die sich aus der unlängst gemachten Erfindung der Fernrohre für das Sehen und die sichtbaren Gegenstände ergeben. Übersetzt und herausgegeben von Ferdinand Plehn* (Ostwalds Klass. d. exakt. Wiss. No. 144, 114 S. m. 43 Fig. i. Text. M 2,00. Leipzig, W. Engelmann, 1904). — Mit dem vorliegenden Bändchen sind die Klassiker weiter, als sie es bisher getan hatten, in die Anfänge der modernen Physik zurückgegangen. Keplers Dioptrik ist 1611 erschienen, zu einer Zeit, in der das genaue Brechungsgesetz noch nicht bekannt war. Da man sich aber bei der Behandlung der Linsenprobleme auf Strahlen mit geringem Einfallswinkel beschränken kann, so genügt die Annahme der Proportionalität zwischen Einfalls- und Brechungswinkel, mit der Kepler rechnet. Sie genügt sogar, ihn auf die Entdeckung und Erklärung der Totalreflexion zu führen. Die allgemeine Linsenformel zu finden, ist ihm freilich nicht gelungen. Aber eine große Anzahl wichtiger Sätze über die Abbildung durch Linsen, und ihre Verwendung zur Konstruktion von Fernrohren verschiedener Art (das holländische Fernrohr wird erklärt und andere Konstruktionen werden vorgeschlagen) sind von Kepler in diesem Werke abgeleitet worden. Herr F. Plehn hat das wichtige und gewiß wenig gelesene Werk ins Deutsche übertragen, und mit Anmerkungen und einer Darstellung des Lebens Keplers versehen. W. K.

99—101. *A. Neuburger. Ein Beitrag zur Geschichte der Elektrolyse des Wassers* (Chem. Ber. 36, S. 3572—3574. 1903). — *E. Hoppe. Historische Notiz zur Wasserzersetzung* (Physik. ZS. 4, S. 865. 1903). — *A. Neuburger. Dasselbe* (Ebenda 5, S. 124. 1904). — Der Nachweis, daß bei der Elektrolyse reinen Wassers nur Wasserstoff und Sauerstoff entsteht, ist 1801 von P. L. Simon erbracht (Gilberts Ann. 8, S. 41 u. 492; 9, S. 386. 1801), während die Publikationen von Davy, welcher allgemein als Entdecker hiervon gilt, 5 Jahre später erfolgt sind. Der Verf. macht Berzelius zum Vorwurf, daß er die Verdienste Simons zu schmälern und sich selbst zuzuschreiben suchte.

Demgegenüber weist Hoppe darauf hin, daß Ritter in Jena schon 1799 die Wasserzersetzung beschrieben habe, und daß Ritters Priorität in diesen Fragen bereits seit längerer Zeit in den Schriften von Hoppe selbst und von Ostwald anerkannt worden sei. Neuburger dagegen glaubt Simon das größere Verdienst zuschreiben zu sollen, da Ritter in allen seinen Veröffentlichungen flüchtig und unklar gewesen wäre.

J. B.

---

102. *G. W. A. Kahlbaum. Monographien aus der Geschichte der Chemie. VII. Heft. Jakob Berzelius, herausgegeben von H. G. Söderbaum. Nach der wörtlichen Übersetzung von E. Wöhler, bearbeitet von G. W. A. Kahlbaum. Amedeo Avogadro und die Molekulartheorie von J. Guareschi. Deutsch von O. Merckens* (8°. 194 S. ℳ 5,00. Leipzig, J. A. Barth, 1903). — Der erste Teil enthält die sehr hübsch zu lesende Selbstbiographie von Berzelius, die sein Werden und Wirken ungemein lebendig vor Augen führt. Er ist um so zeitgemäßer, als es bis dahin an einer eigentlichen Biographie von Berzelius in deutscher Sprache fehlte. Beigegeben ist eine Lithographie, welche Berzelius in ganzer Figur in seinem Arbeitszimmer vorführt. Eine weniger angenehme Lektüre bildet der zweite Teil, der immer wieder darauf zurückkommt, daß Avogadro den nach ihm benannten Satz ausgesprochen hat und daß dieser oder jener ihn nicht als dessen Urheber nannte. Avogadro ist jetzt so genügend anerkannt, daß eine solche Ausführlichkeit wohl kaum nötig war. Auf seine weiteren Arbeiten wird kürzer eingegangen.

Gd.

---

103. *Luise Neumann. Franz Neumann* (Erinnerungsblätter mit Titelbild, Faksimile und mit Abbild. im Text. 8°. VII u. 463 S. Tübingen u. Leipzig, J. C. B. Mohr [Paul Siebeck]. 1904). — Die Erinnerungsblätter beabsichtigen nicht die wissenschaftliche Entwickelung des „Altmeisters der mathematischen Physik" darzustellen, sie entwerfen nicht erzählend, sondern durch Mitteilung von Briefen von und an Fr. Neumann, von Tagebuchblättern, Reden etc. ein Bild seines Lebens und führen auf solche Weise dessen Verlauf dem Leser mit großer Lebendigkeit vor Augen. Der Freiheitskämpfer von 1815, der einen Schuß durch den Mund erhält, der Burschenschaftler von 1820, der junge Gelehrte von 1823, der durch sein Erstlingswerk: Beiträge zur Kristallonomie seinen Namen mit einem Schlage berühmt macht, der Königsberger Dozent und spätere Professor ziehen vor seinen Blicken vorüber. Wird auch der Arbeiten Neumanns nur im Vorübergehen und ganz unvollständig gedacht, so werden sein Charakter und seine nationale Gesinnung, die sich 1848, 1866 und 1870 in hervorragender Weise betätigten in um so helleres Licht gerückt. Neumann ist in Königsberg bis zu seinem Tode, der ihn im Alter von 97 Jahren noch mitten aus der Arbeit hinraffte, geblieben. Von dort hat er viele Reisen gemacht, vorwiegend seiner Forschungen, seltener seiner Erholung wegen, meist in das Riesengebirge und in die Alpen, auch in späteren Jahren noch soviel wie möglich zu Fuß. In seiner Jugend hat er ein reichliches Maß von Ungemach zu ertragen gehabt, auch später blieb er vor solchem nicht bewahrt. Seine erste Frau starb nach 8jähriger Ehe, seine zweite ist Jahre lang krank gewesen, Arbeitsräume vom Staate zu erhalten konnte er nicht erreichen, er hat sie sich aus eigenen Mitteln schaffen müssen. Es ist ein Leben voll Mühe und Arbeit, das uns hier geschildert wird, das aber dessenungeachtet so reiche Früchte getragen hat. Die Zahl seiner Leistungen ist größer gewesen, als gewöhnlich angenommen wird. Denn indem sein Sinn mehr auf die Erschließung neuer Wahrheiten gerichtet war, als auf deren Veröffentlichung, so enthalten die Arbeiten seiner zahlreichen Schüler wohl Ergebnisse, die sie gefunden zu haben glaubten, die aber in der Tat dem Meister gehören. Mit den Mitteilungen Volkmanns über Franz Neumann wird das Werk

seiner Tochter, der man für ihre schön ausgestattete Gabe nicht genug danken kann, als Grundlage einer umfassenden Schilderung seiner Wirksamkeit dienen können, die hoffentlich nicht zu lange mehr auf sich warten läßt. Gd.

---

104. *Charles Soret. Nekrolog* (Arch. de Genève 17, S. 461—464. 1904). — Am 4. April d. J. starb an einem akuten Unterleibsleiden, das eine Operation wohl hatte erleichtern, aber nicht hatte heben können, Charles Soret. Geboren am 23. September 1854 zu Genf hatte er in Paris studiert und war 1879 auf den Lehrstuhl der Kristallographie und der Mineralogie seiner Vaterstadt berufen worden. 1887 erhielt er die Professur für Physik daselbst, die durch den Tod Wartmanns erledigt worden war, 1900 legte er sein Amt nieder, nachdem er den Neubau des durch einen Brand zerstörten physikalischen Laboratoriums zur Vollendung gebracht hatte. Hauptsächlich durch die Konstruktion seines auf der totalen Reflexion beruhenden Refraktometers und durch sein Werk „Elemente der physikalischen Kristallographie" ist er bekannt geworden. Mehr wie zwanzig Jahre lang gehörte er der Redaktion der Arch. de Genève an und hat das Register der in ihnen erschienenen Arbeiten und deren Urheber von 1846—1878 bearbeitet. Gd.

---

105. *V. Bjerknes. Carl Anton Bjerknes* (Gedächtnisrede gehalten vor der Ges. d. Wiss. zu Christiania am 17. April 1903. Mit einem Bildnis. 8°. 31 S. *M* 1,20. Leipzig, J. A. Barth, 1904). — Der Verf. schildert in interessanter und anschaulicher Weise das Leben seines Vaters, dessen Vorlesungen über hydrodynamische Fernkräfte seit dem Jahre 1902 vorliegen. Bjerknes der Vater war ein Vierteljahrhundert früher wie Hertz zu ähnlichen Ergebnissen gekommen, wie sie dieser in seiner Mechanik vorträgt, wie er denn seit seinen Studienjahren ein Gegner der Lehre von den Fernkräften gewesen war. Aber Kränklichkeit und allzu peinliche Sorgfalt hatten ihn von zeitigerer Veröffentlichung zurückgehalten, und es harren noch eine große Zahl seiner Manuskripte der Drucklegung. Ein trefflich ausgeführtes Bildnis des Forschers schmückt die schön ausgestattete Schrift. Gd.

---

106. ***P. Walden.*** *Wilhelm Ostwald* (8°. VII u. 120 S. mit zwei Heliographien u. einer Bibliographie. Leipzig, W. Engelmann, 1904). — Die Ostwald von einem seiner vielen Schüler gewidmete, vorzüglich ausgestattete Festschrift zum 25. Jubeltage seiner Doktorpromotion schildert vornehmlich „den edlen Menschen und dessen faszinierende Persönlichkeit, der nie gesäumt hat wohlzutun und mitzuteilen". Sie behandelt in fünf Abschnitten die Knaben und Schuljahre in Riga, die Studentenjahre in Dorpat, die akademischen Lehrjahre in Dorpat, die Professorentätigkeit in Riga und die Leipziger Periode. Sie löst ihre Aufgabe mit wohltuender Begeisterung und Unparteilichkeit und wird jeden Leser, der sie zur Hand nimmt, in hohem Maße fesseln. Wenn auch die wissenschaftlichen Leistungen Ostwalds nicht eingehend berücksichtigt werden konnten, so gibt das ausführliche Verzeichnis seiner Schriften doch einen Überblick über dessen erstaunliche Tätigkeit; sie ist eine wertvolle Beigabe zu der Biographie. Zur besonderen Zierde gereicht ihr die Wiedergabe des Medaillonbildes Ostwalds und die eines ein Motiv von der Insel Rügen darstellenden Pastells von der Hand Ostwalds. Gd.

Axmann. *Aus der naturwissenschaftlichen Technik des Altertums* (Himmel u. Erde 16, S. 505—516. 1904).

E. Gerland. *Über die Erfindung der Pendeluhr* (ZS. f. Gesch. d. math. Wiss. 5, S. 234—247. 1904).

G. S. Ohm. *Ein Gedenkblatt zu seinem 50jährigen Todestage (6. Juli 1854)* (Elektrochem. ZS. 11, S. 79—82. 1904).

K. Haas. *Christian Doppler und seine Entdeckungen* (Vierteljahrsber. d. Wien. Ver. 9, S. 9—22. 1904).

A. Korn. *Carl Anton Bjerknes, mit Bildnis* (Jahresber. d. D. Math.-Ver. 13, S. 253—267. 1904).

Nachruf auf J. W. Gibbs (Proc. Math. Soc. (2) 7, Part. 1. 1904).

Nekrologe über die Mitglieder der Royal Society, darunter über Fitzgerald, Cornu, Stokes, Conroy, Rowland, Gibbs und Wimshurst (Bd. I. 2. u. 3. Teil, herausgeg. von der Royal Society 1904).

Allgemeines.

107. *A. Winkelmann. Handbuch der Physik. Zweite Auflage. Sechster Band. Erste Hälfte. Optik I* (VIII u. 432 S. m. 170 Abbild. 14,00 *M.* Leipzig, J. A. Barth, 1904). — Als zweite Lieferung der neuen Auflage (vgl. Beibl. 28, S. 228) ist der erste Teil der Optik erschienen, die Abbildungslehre nebst ihrer Anwendung auf die Theorie der optischen Instrumente, also derjenige Teil, der in der ersten Auflage von Hrn. Czapski verfaßt worden war, und der damals als die erste vollständige und strenge Darstellung der Abbeschen Lehre diesem Bande des Handbuches eine ganz gesonderte Bedeutung verliehen hatte. Für die neue Auflage ist der größere Teil des ursprünglichen Textes unter Czapskis Leitung von O. Eppenstein neu bearbeitet worden. Von Czapski selbst ist Kapitel XV, „Das Fernrohr" ganz neu geschrieben worden. Kapitel IX, „Das photographische Objektiv" ist von M. v. Rohr neu verfaßt worden; von dem gleichen Verf. wurden zwei kleinere Kapitel neu eingefügt: VIII A. „Das Sehen" und X. „Die Brillen". Drei andere neue Kapitel sind von O. Eppenstein selbständig bearbeitet: VII B. „Die Blende als Mittel zur flächenhaften Darstellung eines Raumes", XIII. „Die vergrößernden Projektionssyteme" und XIV. „Die Beleuchtungssysteme". Außer diesen größeren Einfügungen ist der übrige Text noch um nahezu 100 Seiten gegen die erste Auflage vermehrt worden. Der gesamte Inhalt des Werkes ist einer äußerst sorgfältigen und gewissenhaften Durcharbeitung und Ergänzung unterzogen worden; in allen Kapiteln finden sich Umstellungen, neue Fassungen oder Zusätze, die dem Gedankengang eine straffere Gliederung, der Darstellung eine größere Klarheit verleihen oder den Inhalt historisch oder sachlich vervollständigen. Es ist nicht möglich auf alle Einzelheiten dieser Verbesserungen hinzuweisen; es mögen nur einige erwähnt werden: so S. 18 die neu eingefügten Betrachtungen über die charakteristische Funktion Hamiltons, S. 29 die Würdigung von Maxwells Arbeiten zur Theorie der optischen Bilder, S. 96—104 die Neubearbeitung der kollinearen Abbildung bei schiefer Brechung, S. 126—130 die ausführlichere Behandlung des Sinussatzes,

S. 149—164 die neu eingefügten Abschnitte über die analytischen dioptrischen Theorien und die allgemeine Theorie der optischen Instrumente, S. 192 ff. die ausführlichere Behandlung der Abbildung durch ein Prisma. Schärfer ist vor allem im VII. Kapitel die Wirkung der Blenden gefaßt worden, indem die Verbesserung der Bilder durch Auswahl der wirksamen Strahlen und die spezifische Blenden- oder Tiefenwirkung (flächenhafte Darstellung eines Raumes) in besonderen Abschnitten behandelt werden. Die weiteren Neuerungen in der Behandlung der optischen Instrumente sind bereits oben erwähnt worden. Im wesentlichen unverändert ist der Artikel über das Mikroskop geblieben; doch sind Abschnitte über binokulare und über stereoskopische Mikroskope angefügt worden. Ganz neu von Czapski selbst bearbeitet ist, wie schon erwähnt, das Kapitel Fernrohr.

Man kann nur wünschen, daß die übrigen Teile des Werkes bei ihrer Neubearbeitung eine gleich rühmenswerte Sorgfalt erfahren möchten. W. K.

---

108. **J. C. Poggendorffs** *biographisch-literarisches Handwörterbuch zur Geschichte der exakten Wissenschaften. 4. Band, herausgegeben von A. J. von Oettingen. Lieferung 20 u. 21* (S. 1369—1512. Leipzig, J. A. Barth, 1904). — Die neue Lieferung umfaßt die Autoren von Schwackhöfer bis Tollens. W. K.

---

109. **W. Ostwald.** *Grundlinien der anorganischen Chemie* (808 S. M 16,00. Leipzig, W. Engelmann, 1904). — Die vorliegende zweite Auflage hat gegen die erste kaum eine wesentliche Veränderung erfahren. Es erübrigt sich daher, die Vorzüge dieses Werkes, das zu unsern besten chemischen Lehrbüchern gehört, in einer neuen ausführlichen Besprechung hervorzuheben. Str.

G. Webster. *Einige praktische Betrachtungen über die Beziehungen zwischen Physik und Mathematik* (Phys. Rev. 18, S. 297—318. 1904).

Chemie, Katalog für die chemische Ausstellung auf der Deutschen Unterrichtsausstellung zu St. Louis 1904, herausgegeben von C. Harris (Berlin, Druck von W. Büxenstein, 1904).

J. Frischauf. *Das Rechnen mit Vektoren* (ZS. f. math. u. naturw. Unt. 35, S. 249—256. 1904).

Druck von Metzger & Wittig in Leipzig.

1904. **BEIBLÄTTER** № 21.

ZU DEN

ANNALEN DER PHYSIK.

BAND 28.

Allgemeine Eigenschaften der Materie.

1 und 2. *Gr. P. Baxter und M. A. Hines. Das spezifische Gewicht von Kadmiumchlorid und Kadmiumbromid* (Amer. Chem. J. 31, S. 220—228. 1904). — *Gr. P. Baxter und A. B. Lamb. Das spezifische Gewicht von Zinkchlorid* (Ebenda, S. 229—235). — Die Messungen erfolgten in einem Pyknometer mit Toluolfüllung. Die Werte gelten für geschmolzene Salze bei 25°, Wasser von 4° gleich 1. Die Salze wurden möglichst rein dargestellt.

	d 25°/4°		d 25°/4°
AgBr	6,478	$CdBr_2$	5,196
$CdCl_2$	4,049	$ZnCl_2$	2,907

Fch.

3. *G. P. Baxter. Das spezifische Gewicht von Lithiumchlorid und -jodid* (Am. Chem. J. 31, S. 558—564. 1904). — Mit besonderer Sorgfalt stellt sich der Verf. die zu untersuchenden Stoffe in reinem Zustand her. Zur Entfernung jeglichen Wassergehaltes werden die Salze geschmolzen. Das spezifische Gewicht wird im Pyknometer bestimmt unter Anwendung von frisch destilliertem Toluol. Die erhaltenen Zahlen für das spezifische Gewicht bei 25° bezogen auf Wasser von 4° sind: Geschmolzenes LiCl 2,068; Geschmolzenes LiBr 3,464; Geschmolzenes LiJ 4,061. Weiter gibt der Verf. wegen einer in seinen oben besprochenen Arbeiten untergelaufenen unrichtigen Rechnungsweise einige korrigierte Zahlen: es betragen die spezifischen Gewichte von Kadmiumchlorid 4,047, von Kadmiumbromid 5,192, von Silberbromid 6,473; bei Zinkchlorid kann die früher gegebene Zahl bleiben. G. J.

4. ***M. W. Spring.*** *Über die Verminderung der Dichte, welche gewisse Körper aufweisen infolge starker Kompression und über den wahrscheinlichen Grund dieser Erscheinung* (Bull. de Belg. 1903, S. 1066—1081; Rec. trav. chim. 23, S. 1—15. 1904). — Aus früheren Versuchen des Verf., sowie aus solchen von Kahlbaum geht hervor, daß verschiedene Metalle bei sehr starker Kompression (etwa 10000 Atm.) ihre Dichte nicht, wie zu erwarten, vermehren sondern vermindern. Der Verf. glaubt nun, diese Erscheinung darauf zurückführen zu können, daß bei der Kompression gewissermaßen ein Schmelzen des Metalls stattfindet und dieses dabei in einen anderen Molekularzustand übergeht. Wenn dies der Fall ist, so müssen alle diejenigen Metalle, welche beim Schmelzen ihr Volum vergrößern, dasselbe auch unter der Einwirkung hohen Druckes tun und umgekehrt. Zu den ersteren gehören z. B. Sn, Pb, Cd, zu den letzteren Bi. In der Tat rechtfertigt das Verhalten aller untersuchten Metalle bei hohem Druck die obigen Schlüsse. Weiter macht der Verf. Versuche mit Metalldrähten, die hergestellt sind, indem das Metall unter starkem Druck durch eine feine Öffnung gepreßt wird. Die Hälfte eines jeden so erhaltenen „geflossenen" Drahtes wird durch starkes Erhitzen wieder in den normalen Zustand übergeführt. Zwischen diesen so „angelassenen" und den „geflossenen" Drähten eines jeden Metalls zeigen sich nun Potentialdifferenzen, und zwar ist der geflossene Draht Kathode bei den Metallen, wo der Druck Volumvergrößerung hervorruft und umgekehrt. Ganz allgemein muß man also bei allen Stoffen zwei Arten des festen Zustandes unterscheiden, den „wahren" und den „scheinbaren". Im letzteren besteht keine kristallinische Struktur und der Stoff besitzt die Möglichkeit des „Fließens". Die Leichtigkeit, diesen zweiten Zustand anzunehmen, ist bei allen Stoffen verschieden. G. J.

---

5. ***W. Spring.*** *Über die Zersetzung einiger saurer Sulfate durch mechanische Deformation* (Rec. trav. chim. 23, S. 187—201. 1904; vgl. auch Bull. de Belg. 1904, S. 290—309). — Im Anschluß an die vorstehend besprochenen Versuche sind jetzt weitere Versuche mit Salzen angestellt, indem der Verf. glaubt, daß im Sinn der früheren Hypothese solche Stoffe, die gebildet sind aus einem festen und einem bei gewöhnlicher

Temperatur flüssigen Bestandteil, sich durch mechanische Deformation zersetzen werden. Es soll betont werden, daß es sich bei den Versuchen nicht um einfaches Komprimieren sondern um gleichzeitige mechanische Deformation handelt, indem z. B. die Stoffe durch eine Öffnung hindurchgepreßt werden.

Die untersuchten Fälle sind solche, bei denen das Volum der Zersetzungsprodukte größer ist als das der Ausgangsstoffe, also Fälle, in denen Druck allein ohne Verflüssigung keine Zersetzung hervorrufen kann. Lokale starke Temperatursteigerungen sind durch die Versuchsanordnung vermieden.

Die sauren Sulfate von Lithium und Natrium, besonders diejenigen, welche eine größere Menge Schwefelsäure oder Kristallwasser gebunden enthalten, zersetzen sich soweit durch mechanische Deformation, daß teilweise neutrales Sulfat entsteht. Die sauren Sulfate von Kalium, Rubidium und Cäsium sind widerstandsfähiger, größerer Gehalt an H_2SO_4 oder H_2O wird auch hier abgetrennt.

Die mechanische Deformation scheint also in ganz ähnlicher Weise zu wirken wie Temperatursteigerung, auch scheint ferner ein wesentlicher Unterschied vorzuliegen zwischen sogenannten Molekularverbindungen und den übrigen Stoffen.

Die ganzen Untersuchungen dürften auf manche geologische Erscheinungen neues Licht werfen. G. J.

---

6. ***A. Bestelmeyer* und *S. Valentiner*. *Über die Dichte des Stickstoffes und deren Abhängigkeit vom Druck bei der Temperatur der flüssigen Luft*** (Münch. Ber. 33, S. 743—755. 1903). — Zur Beobachtung wurde ein dem Gasthermometer ähnlicher Apparat benutzt der bei konstanter Temperatur ein abgeschlossenes Gasquantum unter wechselnden Druck bez. Volum zu bringen gestattete. Sind ϑ absolute Temperatur, v das spezifische Volum des Stickstoffes bezogen auf 0° und 76 cm Quecksilber und p der Druck (zwischen 16 und 132 cm Hg), so gilt die Beziehung:

$$p \cdot v = 0{,}277\,74\,\vartheta - (0{,}032\,02 - 0{,}000\,253\,\vartheta)\,p\,.$$

Diese Arbeit ist inzwischen auch in Drudes Ann. 15, S. 61—73. 1904 erschienen. Fch.

---

7. **Lord Rayleigh.** *Über die Zusammendrückbarkeit von Sauerstoff, Wasserstoff, Stickstoff und Kohlensäure zwischen Drucken von einer bis zu einer halben Atmosphäre und das Atomgewicht der betreffenden Elemente. Vorläufige Notiz* (Proc. Roy. Soc. 73, S. 153—154. 1904). — Sind P und V Druck und Volum eines Gases im Zustande höchster Verdünnung, so gilt für geringe Drucke

$$p \cdot v = P V\big(1 + 2(1 - B)p\big),$$

wobei für B folgende Werte beobachtet wurden:

bei Sauerstoff	B = 1,00040	bei Stickstoff	B = 1,00017
Wasserstoff	0,99976	Kohlensäure	1,00028

Legt man für das folgende Sauerstoff zugrunde, so ergibt sich, wenn der Wert B_0 sich auf diesen bezieht, als Korrektionsglied zum Übergang von dem für eine Atmosphäre geltenden Verhältnis der Dichten der einzelnen Gase zu dem für große Verdünnung der Wert: $1 + 2(B_0 - B)$: für Wasserstoff = 1,00128, für Stickstoff = 1,00046 und für Kohlensäure = 1,00024. Sauerstoff = 16 ergibt dann unter Verwendung früher gefundener Beziehungen folgende Dichten

	bei 1 Atm.	bei großer Verdünnung
Wasserstoff	1,00075	1,0088
Stickstoff	14,003	14,009
Kohlensäure	14,000	14,008

Bei Stickstoff fällt hierbei eine sehr große Abweichung von dem von Stas gefundenen Werte 14,05 auf. — Für Kohlenstoff würde sich das Atomgewicht 12,006 ergeben. Fch.

---

8. **H. Moissan und B. de Jassoneix.** *Neue Methode zur Bestimmung der Dichte von Gasen; Dichte des Chlors* (Ann. chim. phys. (8) 1, S. 145—159. 1904). — Ihre Resultate über die Gasdichte des Chlors veröffentlichten die Verf. bereits vor einiger Zeit (vgl. Beibl. 28, S. 498). In vorliegender Abhandlung wird die dort benutzte Methode in ausführlicherer Form beschrieben und die Ergebnisse mit Chlor werden wiederholt.
G. J.

---

9. **A. Lidow.** *Neue Gewichtsmethode zur Bestimmung des spezifischen Gewichtes von Gasen* (J. d. russ. phys.-chem. Ges. 35, Chem. T., S. 1239—1245. 1903). — Die Methode beruht auf der Absorption gewisser Gase durch glühendes

Mangan oder Magnesium und Bestimmung der hierbei erfolgenden Gewichtszunahme. Um ein Urteil über die Genauigkeit dieser Methode zu ermöglichen, seien die auf Wasserstoff bezogenen spezifischen Gewichte mitgeteilt und in Klammern die entsprechenden, auf anderem Wege ermittelten Werte beigefügt: Dicyan — 25,8 bez. 26,1 (26,0), atmosphärischer Stickstoff — 13,8 bez. 14,4 (14,0), chemisch reiner Stickstoff — 13,8 (13,9), Kohlensäure — 21,8 bez. 22,5 (21,9), Stickstoffoxydul — 21,6 (21,9), Schwefeldioxyd — 32,6 (31,9), Ammoniak — 8,7 (8,5).
H. P.

---

10. *A. Lidow. Über die Vorzüge, welche der Wasserstoff als Vergleichseinheit bei Bestimmung des spezifischen Gewichtes der Gase besitzt* (J. d. russ. phys.-chem. Ges. 35, Chem. T., S. 1245—1246. 1903). — Wie bereits von anderer Seite betont worden ist, empfiehlt es sich als Einheit des spezifischen Gewichtes der Gase dasjenige des Wasserstoffes zu wählen, da hierbei der Unterschied im molekularen Bau der einzelnen Gase in vielen Fällen sehr deutlich hervortreten würde. Gegenüber der Luft empfiehlt sich der Wasserstoff noch insbesondere deshalb, weil die Zusammensetzung der Luft nicht immer die gleiche ist und namentlich aus dem Erdboden träge Gase von der Luft aufgenommen werden. Gewichtsbestimmungen eines Kubikzentimeters trockener Luft, welche der Verf. zu verschiedenen Jahreszeiten vorgenommen, haben so große Unterschiede gezeigt, wie dies für andere Gase niemals der Fall war.
H. P.

---

11. *H. Moissan. Über den Gehalt an Argon in der atmosphärischen Luft* (Bull. soc. chim. 31/32, S. 729—735. 1904). — Es wird zur Argonbestimmung die Erkenntnis ausgenutzt, daß metallisches Calcium sich zur totalen Absorption von O, N und H eignet und es wurden unter Anwendung großer Sorgfalt bei Füllung der Flaschen aus einem bestimmten Luftvolum dann alle Gase bis auf Argon eliminiert. Es zeigte sich, daß Luftproben aus dem Inneren des Kontinentes zwischen 0 m und 4800 m Meereshöhe einen auffallend konstanten Argongehalt von 0,932 bis 0,935 Perzent lieferten. Proben, welche oberhalb verschiedener Meere gewonnen wurden, ergaben im allgemeinen ein ganz klein wenig höhere Werte als die

kontinentalen, immerhin innerhalb der genannten Grenzen; ein einziger Ausnahmsfall lieferte den etwas höheren Betrag von 0,9492 Perzent. St. M.

---

12. *H. Moissan und A. Rigaut. Neue Darstellung des Argons* (Bull. soc. chim. 31/32, S. 735—738. 1904). — Die Abhandlung enthält eine genauere Beschreibung der in obigem Ref. erwähnten Anwendung des metallischen Calciums, welches mit Stickstoff die Verbindung Ca_3N_2 mit Wasserstoff CaH_2 zu bilden vermag. Die Methode liefert ein Liter Argon in etwa 12 Stunden. St. M.

---

13. *G. Timofejew. Molekulargewicht des Schwefels in Lösung* (J. d. russ. phys.-chem. Ges. 35, S. 644—646. 1903; Chem. CBl. 2, S. 1266. 1903). — Bestimmungen des Molekulargewichtes von Schwefel in verschiedenen Lösungsmitteln nach der Beckmannschen Siedemethode ergaben für oktaëdrischen Schwefel in Chloroform das Molekül S_6, in Schwefelkohlenstoff — S_8 und in Benzol — S_5 bez. S_{10}. F. D.

---

14. *G. Barger. Eine mikroskopische Methode zur Bestimmung von Molekulargewichten* (J. chem. Soc. 85, S. 286—324. 1903). — Nach der früher (Beibl. 27, S. 1066) beschriebenen Methode wurden die Molekulargewichte einer großen Anzahl meist organischer Stoffe in organischen Lösungsmitteln untersucht; sie erscheint hiernach für verhältnismäßig niedrig siedende Lösungsmittel gut brauchbar. Besonders geeignet ist sie zum Studium von Lösungen in Gemischen aus assoziierenden und nicht assoziierenden Lösungsmitteln. Versuche mit Benzoesäure in Gemischen von Benzol und Äthylalkohol bez. von Zimmtsäure in solchen von Methylalkohol und Chloroform ergaben, daß bereits geringe Zusätze der Alkohole die Assoziation des anderen Lösungsmittels zum Verschwinden bringen. Fch.

---

15. *C. Benedicks. Über die Atomvolumina der seltenen Erden und deren Bedeutung für das periodische System* (ZS. f. anorg. Chem. 39, S. 41—48. 1904). — Nach kritischer Diskussion der von anderen Forschern gegebenen Anordnungen

der seltenen Erden, gelangt der Verf. besonders unter Berücksichtigung des chemischen Verhaltens derselben und speziell nach den Werten für die Molekularvolumina ihrer Oxyde, Chloride, Sulfate und Selenate zu dem Schlusse, daß die Atomvolumina von La, Ce, Sm, Gd, Er, Yb bis Ta nahezu auf einer geraden Linie anzureihen seien, so daß zwischen La und Pt kein Maximum der Atomvolumenkurve anzunehmen wäre, also, daß die seltenen Erden La ... Yb in eine Gruppe zusammengeführt in der III. und IV. Vertikalreihe untergebracht werden müssen und daß derselben direkt Ta folgen muß. Die Aufstellung einer leeren achten und teilweise leeren neunten Horizontalreihe hat nach Auffassung des Verf. keine Berechtigung. St. M.

---

16. *G. **Rudorf**. Das periodische System, seine Geschichte und Bedeutung für die chemische Systematik. Deutsche Ausgabe unter Mitwirkung von H. Riesenfeld* (xv u. 370 S. 8^0. Hamburg, L. Voss, 1904). — Das Buch soll eine Lücke in der physikalisch-chemischen Literatur ausfüllen, in der eine Monographie über dieses Gebiet, das seit L. Meyer nicht mehr zusammenfassend behandelt wurde, fehlt. Es behandelt die Geschichte des periodischen Systems, die Gesetze von Gay-Lussac, Dulong und Petit, Mitscherlich und die Hypothese von Avogadro, bespricht dann das System, und zwar die Beziehungen zwischen den Atomgewichten der Elemente, die Beziehungen zwischen den Eigenschaften der Elemente und ihren Atomgewichten, sowie die Beziehungen zwischen den Eigenschaften typischer Verbindungen, geht dann über auf Anwendungen des periodischen Systems und Abänderungen der Mendelejeffschen Anordnung. Es folgt darauf das Problem der Entwickelung der chemischen Elemente, dann eine Einschaltung der Anschauungen von Lockyer und Betrachtungen über die Zusammensetzung der Materie. Ein Anhang ergänzt die Angaben und besonders die Literaturnachweise bis in die letzte Zeit. Daß trotzdem bei der großen Zahl einschlägiger Abhandlungen einige derselben unbeachtet blieben, ist nicht verwunderlich. So vermißt man die neueren Angaben über die Beziehungen zwischen den Atomgewichten und Refraktionsäquivalenten, Magnetisierungszahlen, Linienzahlen im Spektrum und Linien-

verschiebungen, sowie Schallgeschwindigkeiten. Der Verf. hat bisher keine Anordnung finden können, welche die einfache und ursprüngliche Form von Mendelejeff übertrifft und es scheint ihm, daß man keinen Erfolg erwarten kann, wenn die erste Form nur umgekehrt und scheinbar eine andere, in Wirklichkeit aber doch dieselbe gebracht wird. Die kurze Abfertigung ungeeigneter und willkürlicher Aufstellungen ist daher auch sehr zweckentsprechend, jedoch vielleicht manchmal (S. 241 Schluß) etwas persönlich gefärbt. Die Bemerkung S. 226, daß Thor und Uran selbst nicht aktiv sind, ist unrichtig, ebenso die, daß radioaktive Stoffe ganz merklich an Gewicht verlieren S. 307. Nach der Ansicht des Verf. spricht die Wahrscheinlichkeit ebensoviel für als gegen die Annahme, daß Wasserstoff der Urstoff sei; die diese Auffassung stützenden Annahmen, wie die Spaltung von unbeständigen Elementen in einen einfacheren Stoff, den Wasserstoff (S. 271) oder die These, daß bei Beginn einer Atomdissoziation die letzte Stufe, der Wasserstoff, ohne intermediäre Bildung anderer Stoffe resultiere, sind jedoch wenig motiviert. Betreffs der Übersetzung wären einige sprachliche Unschönheiten z. B. S. 169 ... „scheint hervorzugehen, als wenn“ ... S. 202 und 300 „erübrigte“ statt überflüssig machen, S. 259. Bevor wir „nichts“ näheres wissen ... in einer neuen Auflage zu vermeiden. Durch diese kleinen Bemerkungen kann der Gesamteindruck, daß es sich bei diesem Buche um eine sehr gründliche und sorgfältige Zusammenstellung des Wissensgebietes handelt, natürlich in keiner Weise beeinträchtigt werden. St. M.

---

17. ***W. Ostwald.*** *Elemente und Verbindungen* (J. chem. Soc. 85, S. 493—506. 1904; Ann. d. Naturph. 3, S. 355—377. 1904; vgl. auch ZS. f. Elektrochem. 10, S. 572—578. 1904). — Der Verf. unternimmt in diesem als Faraday-Vorlesung gehaltenen Vortrage den Versuch, die stöchiometrischen Grundgesetze auf Grund der chemischen Dynamik ohne weitere Voraussetzungen abzuleiten. Wir skizzieren in Kürze den Gedankengang. Der Verf. geht aus von der Unterscheidung von Lösungen und hylotropen Körpern. Die ersteren sind dadurch gekennzeichnet, daß sich bei ihrer Überführung in eine andere Phase die Eigenschaften sowohl des Rückstandes als der neuen

Phase andauernd ändern, während sie bei den hylotropen Körpern während der ganzen Umwandlung konstant bleiben. Die fortgesetzte Umwandlung einer Lösung in eine andere Phase führt aber erfahrungsgemäß schließlich immer auf einen Körper, dessen Eigenschaften sich bei weiterer Umwandlung nicht mehr ändern, also auf einen hylotropen Körper, bez. in Zwischenstufen auf mehrere, aber immer eine endliche Anzahl solcher Körper. Lösungen lassen sich also immer in eine endliche Anzahl hylotroper Körper trennen, und umgekehrt wiederum aus ihnen zusammensetzen. Stellt man die Eigenschaften einer Lösung (z. B. den Siedepunkt) graphisch dar in ihrer Abhängigkeit von der Zusammensetzung der Lösung (wobei sich der Verf. auf zwei Bestandteile beschränkt), so können die betreffenden Kurven Maxima oder Minima aufweisen. Für die diesen Punkten entsprechende Zusammensetzung verhält sich dann die Lösung wie ein hylotroper Körper. Ändert man aber die Versuchsbedingungen, z. B. den Druck für die Siedepunktskurven, so ändert sich im allgemeinen auch die Zusammensetzung für die ausgezeichneten Punkte. Aber es gibt auch Körper, bei denen die Zusammensetzung unverändert bleibt; man nennt sie chemische Individuen. Ein solches ist also ein Körper, der über ein endliches Gebiet von Temperaturen und Drucken hylotrope Phasen bildet. Erfahrungsgemäß lassen sich solche Körper oft aus anderen nach Art der Lösungen zusammensetzen. Dann muß diese Zusammensetzung nach einem bestimmten konstanten Verhältnis erfolgen, womit der Grundsatz der konstanten Proportionen ausgesprochen ist. Bei Überschreitung der (endlichen) Grenzen jenes Gebietes nimmt der Körper wieder den Charakter einer Lösung an; er zerfällt oder dissoziiert sich. Solche Stoffe aber, bei denen die Überschreitung der Grenze noch nie gelungen ist, nennt man Elemente; das sind also Stoffe, die unter allen bekannten Bedingungen nur hylotrope Phasen zu bilden vermögen. Aus dem Satz der konstanten Proportionen und dem weiteren Grundsatz, daß die Beziehung eines Stoffes zu seinen Bestandteilen, einer Verbindung zu ihren Elementen, eindeutig sei, schließt der Verf. auf den Grundsatz der Verbindungsgewichte, indem er eine Verbindung von drei Elementen A, B, C einmal aus AB und C, das andere Mal aus AC und B sich entstanden

denkt, und die Produkte ABC und ACB gleich setzt. Endlich folgt aus dem Satz der Verbindungsgewichte, daß ein Stoff AB von dem Element B nur die dem Verbindungsgewichte von B entsprechende Mengen aufnehmen könne, um eine zweite Verbindung mit mehr B zu bilden, womit der Grundsatz der multiplen Proportionen ausgesprochen ist. Ob in diesen letzteren Schlüssen der Grundsatz der atomistischen Vorstellung, die der Verf. mit seinen Ausführungen gern beseitigen möchte, nicht doch versteckt enthalten ist, darüber möchte Ref. sein Bedenken nicht zurückhalten.

Den Schluß des Vortrages bilden einige Betrachtungen über die Natur der Elemente. Jeder als Individuum isolierbare Stoff ist von den ihm in der Zusammensetzung benachbarten Lösungen dadurch unterschieden, daß ihm ein Minimum an freier und umwandelbarer Energie zukommt. Denkt man sich die Elemente, ihre Verbindungen und die dazwischen liegenden, lösungsartigen Stoffe charakterisiert durch ihre spezifischen Eigenschaften, beispielsweise durch zwei, die man als Abszisse und Ordinate in der XY-Ebene nimmt, so kann man zu jedem, einen bestimmten Stoff charakterisierenden Punkte der XY-Ebene die spezifische freie Energie als z-Koordinate auftragen. Auf der so gebildeten Energiefläche sind die Elemente charakterisiert als singuläre Punkte am Ende stalaktitenartiger Vertiefungen der Fläche. Die Schwierigkeit der Umwandlung der Elemente liegt in der Forderung einer derartigen Steigerung ihrer freien Energie, daß die zwei Vertiefungen trennende Paßhöhe der Energiefläche dadurch erreicht und überschritten würde. Ein sich umwandelndes Element, wie das Radium, würde in dieser Darstellung dadurch charakterisiert sein, daß es an der schräg verlaufenden Energiefläche nicht einen herunterhängenden Zapfen, sondern nur eine Ecke bildet.

W. K.

---

18. ***A. Kekulé.*** *Über die Konstitution und die Metamorphosen der chemischen Verbindungen und über die chemische Natur des Kohlenstoffes. Untersuchungen über aromatische Verbindungen. Herausgegeben von A. Ladenburg* (Ostwalds Klass. d. exakt. Wiss. No. 145, 89 S. ℳ 1,40. Leipzig, W. Engelmann, 1904). — Die Klassiker bringen in ihrem neuesten Heft die beiden grundlegenden Arbeiten Kekulés, deren erste die Lehre von

der Vierwertigkeit des Kohlenstoffes, deren zweite die Lehre vom Benzolring enthält, zum Abdruck. Einige Anmerkungen und ein kurzer Lebenslauf Kekulés hat der Herausgeber angefügt. W. K.

---

19. *W. Nernst und J. Sand. Zur Kenntnis der unterchlorigen Säure. I. Elektromotorisches Verhalten* (ZS. f. phys. Chem. 48, S. 601—609. 1904). — Unterchlorige Säure in wässeriger Lösung spaltet Sauerstoff ab, nach der Gleichung

$$2\,HOCl = 2\,HCl + O_2$$

und die so gebildete Salzsäure setzt sich mit der übrigen unterchlorigen Säure ins Gleichgewicht nach der Gleichung

$$HOCl + HCl = H_2O + Cl_2.$$

Da die Bildungsenergie von Wasser und die Affinität der letzteren Reaktion bekannt ist, so kann man auch die Affinität der ersten Reaktion im absoluten Maße berechnen. Man gelangt zu einer Gleichung

$$E = E_0 + \frac{R\,T}{2} \ln \frac{[HOCl]}{[H^{\cdot}][Cl'] \,.\, a},$$

wo a diejenige Konzentration von HOCl bedeutet, die sich in einer Lösung von $H^{\cdot} = 1$ und $Cl' = 1$ beim Sättigen mit Chlor bei Atmosphärendruck bildet. E_0 ist die E.M.K. der Chlorknallgaskette, ebenfalls bei der Konzentration von $H^{\cdot} = 1$ und $Cl' = 1$. Nach den Jakowkinschen Messungen berechnet sich $a = 2{,}6 \,.\, 10^{-8}$. Die Messungen der Verf. ergaben vorzügliche Übereinstimmung mit obiger Formel, bei Lösungen, in denen die Konzentration von HOCl größer als 0,05 war. Einige Centivolt Abweichungen hatten die Lösungen bis unterhalb der Konzentration 0,0001. Bei noch kleinerer Konzentration ist keine Übereinstimmung vorhanden. Es ist das zu erklären, wenn man mit Nernst das Potential der eintauchenden Platinelektrode als durch Beladung mit Sauerstoff entstanden annimmt. Der Sauerstoff muß durch Zerfallen von HOCl geliefert werden und letztere muß durch Diffusion immer wieder ersetzt werden, was um so schneller und leichter geschieht, je höher die Konzentration des HClO. H. D.

---

20. **F. Sand.** *Die Stärke der unterchlorigen Säure. II.* (ZS. f. phys. Chem. 48, S. 610—614. 1904). — Für die Berechnung in voriger Arbeit von Nernst und Sand war es nötig, die Affinitätskonstante der unterchlorigen Säure zu kennen. Durch Leitfähigkeit und Titration läßt sie sich wegen der Zersetzlichkeit der Säure nicht messen. Der Verf. wendet ein von Nernst angegebenes neues Verfahren an. Die Gewichtszunahme, welche abgemessene Volumina von NaOCl-Lösungen bekannten Gehaltes beim Sättigen mit CO_2 erfahren, ergibt direkt die Konzentration der entstandenen $HCO_3' + H_2CO_3$; die Konzentration der letzteren ist durch den Bunsenschen Absorptionskoeffizienten gegeben. Damit ist auch die Konzentration der Bikarbonationen, die gleich ist der Konzentration der in Freiheit gesetzten undissoziierten unterchlorigen Säure, bekannt, und die Konzentration der Hypochloritionen ist gleich der Differenz aus den Konzentrationen von $Na^{\cdot}$- und HCO_3'-Ionen. Die Dissoziationskonstante der CO_2 kennt man, so daß alle Daten für die Berechnung vorhanden sind. Aus einer großen Reihe von Sättigungsversuchen verschiedener Lösungen mit CO_2 ergibt sich als Mittelwert bei 17° die Affinitätskonstante der $HClO = 3{,}7 \cdot 10^{-8}$. Der richtige Wert wird etwas kleiner sein, weil spurenweise Chloratbildung nicht ausgeschlossen ist.

H. D.

---

21. **G. Timofejew.** *Einige Beobachtungen über Anwendbarkeit der Nernstschen Formel auf Lösungsmittelgemische* (J. d. russ. phys.-chem. Ges. 35, S. 646—648. 1903). — Nach der von Roloff (Beibl. 17, S. 549) benutzten Methode und Berechnungsweise, zum Teil sogar an ähnlichen Kombinationen von Lösungsmittel und Gelöstem, prüft der Verf. die Formel von Nernst (Beibl. 16, S. 178) für den osmotischen Druck in Lösungsmittelgemischen und findet sie in gutem Einklang mit seinen Beobachtungen.

F. D.

---

22. **D. Gardner** und **D. Gerassimoff.** *Über die Bestimmung der Löslichkeit von Salzen schwacher Säuren durch Messung der Leitfähigkeit* (ZS. f. phys. Chem. 48, S. 359—364. 1904). — Kohlrausch hat vor kurzem (ZS. f. phys. Chem. 44, S. 197. 1903; Beibl. 27, S. 1104) in einer Arbeit über „gesättigte wässerige Lösungen schwerlöslicher Salze“ aus der Leitfähigkeit

die Löslichkeit des $BaCO_3$ bestimmt. Nun ist nach Küster und Bodlaender das $BaCO_3$ stark hydrolytisch zerfallen, so daß man aus der Leitfähigkeitszahl von Kohlrausch (25,5 . 10^{-6} bei 18°) zu hohe Löslichkeitswerte bekommt. Die Verf. wiederholten zunächst die Messung von Kohlrausch, konnten dessen Zahl aber nicht reproduzieren, sondern erhielten im Mittel aus 10 Messungen 28,6 . 10^{-6}. Um nun den Einfluß der Hydrolyse fortzuschaffen, wurde NaOH in wachsender Konzentration hinzugesetzt. Die Hydrolyse verschwindet erst bei einer so großen Konzentration an OH', daß die Leitfähigkeit des $BaCO_3$ nur einen kleinen Teil der Gesamtleitfähigkeit der Lösung ausmacht. Es wurde deshalb extrapoliert, und es ergab sich für eine gesättigte $BaCO_3$-Lösung ohne Hydrolyse die Leitfähigkeit 6 . 10^{-6}. H. D.

---

23. *E. Salm. Die Bestimmung des H'-Gehaltes einer Lösung mit Hilfe von Indikatoren* (ZS. f. Elektrochem. 10, S. 341—346. 1904). — Friedenthal hat ZS. f. Elektrochem. 10, S. 113. 1904 eine Serie von Lösungen dargestellt von absteigendem Gehalt an Wasserstoffionen. Er hat die Konzentration der Wasserstoffionen durch Leitfähigkeitsmessungen bestimmt. Der Verf. kontrolliert die dort gewonnenen Zahlen durch Potentialmessungen gegen eine Wasserstoff-Normalelektrode. Es wurden im ganzen 15 Aziditätsstufen aufgestellt, von 3,8 n. KOH mit der H'-Konzentration von 3,1 . 10^{-15} bis zu einer Salzsäure mit etwa 2 n. H'. Die ersten sechs Stufen wurden hergestellt durch Verdünnung der KOH-Lösung, die mittleren durch eine Mischung von 0,1 n. NaH_2PO_4, welches schwach sauer und 0,1 n. Na_2HPO_4, welches schwach alkalisch reagiert. Nach genauer Feststellung ihrer H'-Konzentration wurden die 15 Lösungen benützt, um diejenige H'-Konzentration zu bestimmen, bei welcher 28 verschiedenen Indikatoren den Farbenumschlag zeigten. Zunächst ergab sich das Resultat, daß bei den meisten Indikatoren der Farbenumschlag nicht plötzlich ist, sondern sich oft auf mehrere Zehnerpotenzen der H'-Konzentrationen ausdehnt. Die schärfsten Indikatoren, bei denen sich der Umschlag in der Neutralgegend auf möglichst wenig Stufen erstreckt, sind Neutralrot, p-Nitrophenol, Alizarin, Alizaringrün, Tropäolin, Sulfalizarinsaures Natrium.

Auch Cyanin ist ein empfindlicher Indikator, nur muß man bei ihm eine Zeitlang warten, ehe der Farbenumschlag sich zeigt. Ferner ergab sich das Resultat, daß die Konzentration des Indikators von Einfluß ist, bei größeren Indikatorenmengen verwischen sich die Unterschiede in den Nüancen. Am besten sind möglichst verdünnte Indikatoren, jedenfalls muß man stets unter einigermaßen vergleichbaren Bedingungen arbeiten. Schließlich sei bemerkt, daß die bei vielen Indikatoren hervortretende Langsamkeit des Farbenumschlages auf die Richtigkeit der Bernthsenschen Theorie der Indikatoren hinweist, nach welcher der Farbenumschlag nicht ein Dissoziationsphänomen ist, sondern auf molekularer Umlagerung beruht. H. D.

---

24. ***Berkeley.*** *Über gesättigte Lösungen* (S.-A. Proc. Roy. Soc. 73, S. 436—442. 1904). — Der Verf. bestimmt die Löslichkeit der Chloride, Sulfate und Nitrate von Kalium, Rubidium, Cäsium und Thallium und ihrer Alaune; weiter wird auch die Dichte der gesättigten Lösungen gemessen. Die Dichtebestimmungen sind mit einem Pyknometer ausgeführt, die Löslichkeit ergibt sich durch Eindampfen der gesättigten Lösungen; die letzteren werden auf zweierlei Weise hergestellt, einmal, indem man von ungesättigter und ein anderes Mal, indem man von übersättigter Lösung ausgeht. Die Messungen sind ausgeführt zwischen 0° und 90° in Intervallen von 15°; ferner wurde auch beim Siedepunkt der Lösungen gemessen. G. J.

---

25. ***H. Moissan und F. Siemens.*** *Über die Löslichkeit des Siliciums im Silber und über eine kristallisierte, in Flußsäure lösliche Modifikation von Silicium* (Chem. Ber. 37, S. 2540—2544. 1904). — Schlußergebnis: Silicium ist im Silber in bedeutend größerer Menge löslich als im Blei und im Zink. Aber das kristallisierte Silicium, das man im Silber findet, enthält eine gewisse Menge einer allotropischen, in Flußsäure löslichen Modifikation von Silicium. K. U.

---

26. ***A. Lidow.*** *Die Absorption von Stickstoff und anderen, insbesondere stickstoffhaltigen Gasen durch metallisches Mangan* (J. d. russ. phys.-chem. Ges. 35, Chem. T., S. 1238. 1903). — Reines Mangan absorbiert in hoher Gluthitze den Stickstoff

leichter als Magnesium, ebenso stellt es ein energisches Absorptionsmittel für Dicyan und andere stickstoffhaltige Gase dar. Da nach den Goldschmidtschen Verfahren hergestelltes Mangan gar keinen Kohlenstoff enthält, so empfiehlt es sich neben elektrolytischem Magnesium zur Untersuchung auf Kohlenstoff, der sich in Gasen in latenter Form befindet. H. P.

---

27. ***L. Cassuto.*** *Über die Löslichkeit von Gasen in Flüssigkeiten. I. Teil: Versuche bis zu 10 Atmosphären* (Physik. ZS. 5, S. 233—236. 1904). — Die Abhandlung ist eine Übersetzung der Beiblätter 28, S. 653 besprochenen italienischen Arbeit. G. J.

---

28. ***R. P. van Calcar und C. A. Lobry de Bruyn.*** *Über die Konzentrationsänderungen von Lösungen und über die Kristallisation gelöster Substanzen unter dem Einfluß der Zentrifugalkraft* (Rec. trav. chim. 23, S. 218—223. 1904). — Die Verf. stellen zunächst die Literatur der bisherigen Versuche, mit Hilfe der Zentrifugalkraft und der Schwerkraft Konzentrationsänderungen in Lösungen hervorzurufen, übersichtlich zusammen. Die Versuche der Verf. gehen von van Calcars Versuchen aus, durch die Zentrifuge konzentrierte Lösungen antitoxischer Substanzen in immunisierenden Serumlösungen zu erhalten. In die rotierende Trommel hinein reichen vier Röhren zwecks Probenahme, eine in die Mitte, die aber bei den meisten Versuchen, da die Trommel nicht ganz gefüllt war, leer bleibt, eine an die Peripherie und zwei in bestimmten Abständen dazwischen. Ein Vorversuch mit Kaliumsulfocyanat ergab qualitativ die größere Konzentration an der Peripherie. Die quantitativen Versuche wurden an Stoffen von höherem Molekulargewicht gemacht. Eine Lösung von 0,2035 n. KJ, 3 Stunden lang mit 2400 Touren pro Minute zentrifugiert, ergab:

Probenahme	I (Mitte)	II	III	IV (Peripherie)
	leer	0,1065	0,3250	0,2510

Eine Lösung von Saccharose von 12 Proz., die eine Polarisation von 46,8° hatte, ergab nach 45 stündigem Zentrifugieren bei 2000 Touren pro Minute die Polarisationen

leer	41°	51,5°	47,0°

Auffällig ist, daß die Konzentration in III größer ist, als an der Peripherie, es ist das aber auf die Störung durch die plötzliche Verlangsamung zurückzuführen, die vor der Probenahme eintreten mußte. Versuche mit Sand ergaben ebenfalls einen größeren Sandreichtum in III als in IV. — Ferner wurde eine gesättigte Glaubersalzlösung bei 9° C. 5 Stunden mit 2400 Touren zentrifugiert, welche 8,78 Proz. Na_2SO_4 (Anhydrid) enthielt. Es zeigte sich, daß $^3/_8$ des Salzes an der Peripherie auskristallisiert war. Eine Rechnung ergibt, daß an der Peripherie eine Kraft von 400000 Dynen herrschte, d. h. etwa 400 mal so viel als die Schwerkraft beträgt.

H. D.

---

29. ***V. Henri* und *A. Mayer*. *Untersuchungen über Kolloide*** (Soc. franç. d. Phys. Nr. 204, S. 2—3. 1904). — Die Verf. unterscheiden zwischen negativen Kolloiden, welche bei der elektrischen Endosmose im Sinne des positiven Stromes, z. B. Metalllösungen und positiven, welche in entgegengesetzter Richtung wandern, z. B. Eisenoxydhydrat.

Die Fällung eines instabilen negativen Kolloids hängt vom Metall, die Fällung eines positiven von der Säure des fällenden Salzes ab. Zweiwertige Metalle und Säuren wirken dabei ungefähr 30 mal so stark wie einwertige. Zwischen Elektrolytkonzentration und zur Fällung erforderlichen Elektrolytmenge besteht keine einfache Funktion. Während der Fällung eines Kolloides durch die geringe Menge eines Elektrolytes nimmt die Leitfähigkeit ab. Die Wirkung eines Elektrolyten auf ein Kolloid kann durch Messung der Viskosität der Lösung verfolgt werden. Man bemerkt oft ein starkes Anwachsen der Viskosität, während das Aussehen noch keine Änderung erkennen läßt.

Für Mischungen zweier Kolloide sind folgende Resultate erhalten: Wenn man zu einem instabilen Kolloid eine kleine Menge eines stabilen Kolloids desselben Zeichens hinzufügt, wächst die Stabilität des ersten Kolloids. Die beiden Kolloide bilden einen Komplex, dessen Eigenschaften sich denen des stabilen Kolloids nähren. Bei allmählichem Zusatz des stabilen zum instabilen Kolloide wächst die Stabilität bedeutend rascher als dem Prozentgehalt entspricht. Wird zur Mischung beider eine bestimmte Elektrolytmenge, welche das instabile Kolloid

allein ausfällen würde, gesetzt, bleibt die elektrische Leitfähigkeit unverändert. Bei Zusatz wachsender Mengen eines Kolloids zu einem instabilen Kolloide entgegengesetzten Zeichens bilden die beiden einen Komplex, dessen Stabilität durch ein Minimum geht und die Stabilitätseigenschaften des vorherrschenden Kolloids zeigt. Bei genügender Konzentration kann ein Kolloid durch eine bestimmte Menge eines Kolloids entgegengesetzten Zeichens gefällt werden.

Da sowohl organische Lösungen wie Membrane Kolloide enthalten, so sollen die obigen Resultate für die organische Chemie von großem Werte sein. J. B.

---

30. *S. Levites. Materialien zur Erforschung des Gelatinierungsprozesses* (J. d. russ. phys.-chem. Ges. 34, S. 110—119. 1902; 35, S. 253—263. 1903; 36, S. 401—417. 1904). — Nur unter der Annahme, daß kolloidale Lösungen übersättigte Lösungen vorstellen, läßt sich, nach Ansicht des Verf., die ganze Mannigfaltigkeit der bei der Gelatinierung zu beobachtenden Erscheinungen erklären. Die Löslichkeitsänderung kristallinischer Substanzen beim Hinzufügen von Fremdstoffen steht in voller Analogie mit den an Gelatine, Agar–Agar und Stärke gemachten Beobachtungen.

Die Untersuchung einer größeren Anzahl von Körpern in Gelatinelösung ergab folgende Regelmäßigkeiten:

1. Wasserlösliche Salze einbasischer Säuren vermindern die Gelatinierungsgeschwindigkeit.

2. Salze zwei- und mehrbasischer Säuren vermehren die Gelatinierungsgeschwindigkeit.

3. Einwertige Alkohole verzögern das Gelatinieren um so mehr, je höher ihr Molekulargewicht ist, vielwertige umgekehrt.

4. Aldehyde wirken verzögernd.

5. Kohlenhydrate wirken beschleunigend.

Die Verminderung, sowie die Vergrößerung der Gelatinierungsgeschwindigkeit ist ungefähr der Konzentration der Beimengung proportional.

Ähnlich liegen die Verhältnisse auch bei Agar–Agar und Stärke.

Zur Entscheidung der Frage, ob die bald beschleunigende, bald verzögernde Wirkung der Beimengungen auf Änderungen

der inneren Reibung zurückzuführen ist, wurden in Ostwaldschen Reibungsröhren die Ausflußgeschwindigkeiten gemessen, doch scheiterten die Versuche an der Inkonstanz der bei der Gelatinierungstemperatur erhaltenen Werte. Bei höheren Temperaturen ist die Reibung von der Kolloidmenge unabhängig, und hängt nur davon ab, wie der gelöste Körper die Reibung des Lösungsmittels beeinflußt.

Referent muß bemerken, daß zwischen der Gelatinierungs- und Kristallisationsgeschwindigkeit wohl kaum eine so volle Analogie herrscht, wie der Verf. vermutet. Nach den Versuchen des Verf. geht mit der Löslichkeitsänderung der Kolloide die Gelatinierungsgeschwindigkeit parallel, während sich solches nicht wohl von der Kristallisationsgeschwindigkeit aus übersättigter Lösung bez. Schmelze behaupten läßt (Lehmann, Molekularphysik 1, S. 625). F. D.

---

31. ***H. Bechhold.*** *Die Ausflockung von Suspensionen bez. Kolloiden und die Bakterienagglutination* (ZS. f. phys. Chem. 48, S. 385—423. 1904). — Zuerst wird auf die große Ähnlichkeit hingewiesen, die zwischen der Ausfällung von Suspensionen und Kolloiden einerseits und der Ausflockung von Bakterien, sowie der sogenannten Bakterienagglutination andererseits besteht. Unter letzterer Erscheinung versteht man folgendes: Manche Bakterien bilden in Wasser oder Bouillon trübe, sich lange nicht absetzende Lösungen; setzt man nun das Serum eines Tieres zu, dem die betreffenden Bakterien eingeimpft waren, so erfolgt Ausflockung jener Lösungen; mit solchem Serum versetzte Bakterien werden kurz Agglutininbakterien genannt. Bei der Ausfällung und Ausflockung spielen spezifisches Gewicht und Viskosität eine beschränkte Rolle, weiter ist eine möglichst große Oberflächenspannung des Suspensionsmittels gegenüber der Suspension für die Ausfällung günstig; die elektrischen Ladungen, ferner die Gegenwart von Neutralsalzen spielen ebenfalls eine Rolle. Negativ geladene Suspensionen werden durch Zusatz von OH-Ionen stabiler, durch H-Ionen instabiler und umgekehrt; parallel damit liegt die Wanderungsrichtung zwischen Elektroden. Der Verf. hat nun Versuche angestellt mit α-Mastix, mit β-Mastix, mit Typhusbakterien und mit Agglutininbakterien; als letztere

wurden ebenfalls Typhusbakterien verwendet, die mit dem Serum geimpfter Ziegen versetzt waren; die Bakterien waren durch Formol abgetötet. Es wird nun der Einfluß der verschiedensten Salze, ferner der Einfluß der Dichtigkeit der Suspensionen, dann der der Zeit, weiter die Einwirkung von Zusätzen von Gelatine, von Affen- und Kaninchenserum, von Gummiarabikum, von Blutegelextrakt, von Bakterienextrakt untersucht. Zu weiteren Versuchen wurden dann noch chemisch veränderte Bakterien, sogenannte Bleibakterien, Eisen-, Alkohol-, Säure- und Uranylbakterien verwandt. Der Verf. gelangt zu folgenden, von ihm selbst zusammengestellten allgemeineren Ergebnissen:

1. „Die Ausflockung ist ein zeitlicher Vorgang. — Die Ausflockungsgeschwindigkeit ist abhängig von der Konzentration der Suspension und der des Elektrolyten, d. h. je konzentrierter die Suspension und der Elektrolyt, desto größer die Ausflockungsgeschwindigkeit.

2. Unterhalb einer bestimmten Elektrolyt- und Suspensionskonzentration findet auch bei langdauernder Einwirkung praktisch keine Ausflockung mehr statt. Oberhalb einer bestimmten Elektrolytkonzentration ist die Ausflockungsgeschwindigkeit ziemlich unabhängig von der Elektrolytkonzentration. Die ad 1. bemerkte Abhängigkeit der Ausflockungsgeschwindigkeit macht sich somit besonders in der Nähe der Ausflockungsschwelle bemerkbar.

3. Es besteht kein prinzipieller Unterschied zwischen der Ausflockung von Bakterien, Agglutininbakterien und unorganisierten Suspensionen bez. Kolloiden.

4. Die Ausflockung der Bakterien und Agglutininbakterien ist ebenso wie die der zur Anode wandernden Suspensionen abhängig von der Wertigkeit des Kations, dessen Wanderungsgeschwindigkeit, dessen Zersetzungsgeschwindigkeit und der elektrolytischen Dissoziation des Elektrolyten.

5. Bakterien werden durch ein- und zweiwertige Kationen mit höherer Zersetzungsspannung nicht ausgeflockt.

6. Die Ausflockung von unorganisierten Suspensionen und Kolloiden zweiter Ordnung kann durch Kolloide erster Ordnung (Eiweiß, Gelatine u. a.) gehemmt werden. Agglutininbakterien

werden durch Kolloide erster Ordnung nicht gehemmt, wahrscheinlich werden auch Bakterien nicht gehemmt.

7. Die Hemmung in der Ausflockung erklärt sich im allgemeinen nicht durch eine Erhöhung der Viskosität des Suspensionsmittels, sondern damit, daß Gelatine, Serum etc. eine Hülle um die Suspension bilden. Die Suspension verhält sich alsdann gegen die Ausflockungsmittel, wie wenn sie nur aus dieser Hülle bestünde.

8. Die Unregelmäßigkeit in der Ausflockung durch dreiwertige Salze erklärt sich möglicherweise mit Umhüllung der Suspension durch hydrolytisch dissoziiertes, kolloidales Aluminiumhydroxyd bez. Eisenoxyd.

9. Durch chemische Behandlung von Bakterien mit Bleinitrat, Alkohol, Säuren etc. lassen sich Bakterien herstellen, die gegen Ausflockungsmittel Übergänge von den Bakterien zu den Agglutininbakterien bilden.

10. Bakterien wandern im elektrischen Strom, wie alle echten Suspensionen, nach der Anode. Agglutininbakterien werden durch den elektrischen Strom agglutiniert.

11. In Bezug auf Salzausflockung verhalten sich unorganisierte Suspensionen, denen ein Kolloid erster Ordnung zugesetzt ist, wie Bakterien. Agglutininbakterien zeigen in Bezug auf Salzausflockung analoge Erscheinungen wie unorganisierte echte Suspensionen."

Durch Röntgen- und Radiumstrahlen konnte Ausflockung von Agglutininbakterien nicht erreicht werden. G. J.

A. Bestelmeyer und S. Valentiner. Über die Dichte des Stickstoffs und deren Abhängigkeit vom Druck bei der Temperatur der flüssigen Luft (Drudes Ann. 15, S. 61—78. 1904).

C. Hoitsema. Die Dichte von Goldkupfer- und Goldsilberlegierungen (ZS. f. anorg. Chem. 41, S. 63—67. 1904).

G. Bruni und A. Manuelli. Über den Molekularzustand von wasserfreien und hydratisierten Metallsalzen in organischen Lösungsmitteln (ZS. f. Elektrochem. 10, S. 601—603. 1904).

B. Chadsey. Der Grad des Verfalls von Kaliumchlorat unter dem Einfluß der Wärme (Canada Trans. 11, S. 15—30. 1903).

J. Koppel. Stabilitäts- und Löslichkeitsverhältnisse der Cerosulfathydrate (ZS. f. anorg. Chem. 41, S. 377—406. 1904).

F. Garelli und F. Gorni. Neue Fälle von festen Lösungen organischer Komponenten (Gazz. chim. (2) **34**, S. 101—113. 1904).

A. Hollard und L. Bertiaux. Versuche über Legierungen von Platin, Gold und Silber (Bull. soc. chim. **31/32**, S. 1030—1034. 1904).

J. Traube. Ein Beitrag zu den Theorien der Osmose, der Löslichkeit und der Narkose (Chem. News **90**, S. 157. 1904).

Beilby. Die Beziehung zwischen den kristallinischen und amorphen Zuständen, erschlossen aus dem Oberflächenfluß fester Körper (Chem News **90**, S. 141. 1904; gelesen vor der British Association (Section B) Cambridge Meeting 1904).

G. Quincke. Über Ausbreitung und Extensionskraft (Drudes Ann. 15, S. 55—60. 1904).

W. Hechler. Fluidität und Leitfähigkeit einiger konzentrierter wässeriger Salzlösungen unter 0° (Drudes Ann. 15, S. 157—178. 1904).

Wärmelehre.

32. *G. Kalikinski. Über die Wärmekapazität wässeriger Lösungen* (J. d. russ. phys.-chem. Ges. **35**, Chem. T., S. 1215—1238. 1903). — Die in dieser Arbeit in Betracht gezogenen wässerigen Lösungen lassen sich in zwei Gruppen teilen, von denen die erste eine Verminderung der Wärmekapazität des Wassers bewirkt, die zweite — eine Vergrößerung. Die erste Gruppe gehört zu den Elektrolyten, während die letztere den elektrischen Strom schlecht oder gar nicht leitet. Ein Zusammenhang zwischen den Wärmekapazitäten und den elektrolytischen Eigenschaften besteht auch im folgenden: die äquivalente Abnahme der Wärmekapazität nimmt mit dem Verdünnungsgrade zu, gerade so wie die elektrische Leitfähigkeit; äquivalente Mengen der gelösten Stoffe in schwachen Lösungen vermindern die Wärmekapazität um gleiche Beträge. Dies ist analog dem Faradayschen Gesetze, nach welchem äquivalente Mengen der Elektrolyte gleiche Elektrizitätsmengen mit sich führen.

H. P.

---

33. *J. J. van Laar. Bemerkungen zur Theorie der nicht verdünnten Lösungen* (Arch. Mus. Teyl. (2) 8, S. 299—334. 1903). — Das Potential ψ_c des Lösungsmittels in einer Lösung von der Konzentration c wird nach steigenden Potenzen von ic, wo i der van't Hoffsche Faktor ist, entwickelt. Der Koef-

fizient des ersten Gliedes wird aus den bekannten Gleichungen für verdünnte Lösungen bestimmt und gesetzt:

$$f = \psi_c - \psi_0 = ic + \theta(ic)^2 + \ldots,$$

worin ψ_0 das Potential des reinen Lösungsmittels, θ eine unbekannte Konstante ist. Von dieser Reihe wird bemerkt, daß sie nur „für nicht zu große c“ konvergiere und daß sie nur „für nicht zu starke Lösungen“ brauchbar sei. Was man unter „zu groß“ und „zu stark“ verstehen soll, bleibt unbestimmt.

Mit diesem Ansatz werden dann die bekannten Rechnungen über Gefrier-, Siedepunkt, Dampfdruck und Verdünnungswärme von Lösungen ausgeführt. Ein Vergleich mit den Messungsresultaten aber zeigt, daß der Ausdruck

$$f = ic + \Delta(ic)^{3/2} + \theta(ic)^2$$

sich besser als der erste an die Beobachtungen anschließt.

Cantor.

---

34. *C. Jones und H. Getman. Eine Untersuchung über die molekulare Gefrierpunktserniedrigung des Wassers bei konzentrierten Lösungen von Elektrolyten* (Phys. Rev. 18, S. 146—183. 1904). — Von den verschiedensten Forschern wurde bei einer großen Anzahl von Elektrolyten eine Unregelmäßigkeit in der molekularen Gefrierpunktserniedrigung des Wassers festgestellt, indem dieselbe mit steigender Konzentration abnimmt, ein Minimum erreicht und dann wieder ansteigt. Gleichzeitige Leitfähigkeitsmessungen zeigten in diesem Konzentrationsgebiet völlig normales Verhalten. Die bisherigen Untersuchungen erstrecken sich von ganz verdünnten bis zu $^3/_2$ normalen Lösungen. Es sollen deshalb jetzt Messungen bei noch höheren Konzentrationen angestellt werden. Es werden Gefrierpunkts- und Siedepunktsbestimmung mit Beckmannschen Apparaten, Leitfähigkeitsmessungen nach Kohlrausch und Bestimmungen des Brechungsexponenten im Apparat von Pulfrich ausgeführt. Die untersuchten Elektrolyte sind folgende: HCl, $LiCl$, NH_4Cl, $NaCl$, KCl, $CaCl_2$, $SrCl_2$, $BaCl_2$, HNO_3, $LiNO_3$, NH_4NO_3, $NaNO_3$, KNO_3, H_2SO_4, $(NH_4)_2SO_4$, Na_2SO_4, K_2SO_4, Na_2CO_3, K_2CO_3, H_3PO_4, KH_2PO_4, $NaOH$, KOH. Soweit möglich wurde bis zu dreifach normaler Konzentration hinauf untersucht. Es zeigte sich, daß mit wenig Ausnahmen alle Elektrolyte in großen Konzentrationen anormale Gefrierpunktserniedrigungen,

und zwar jenes oben erwähnte Minimum zeigen. Zu den Ausnahmen gehören KNO_3, $NaNO_3$, NH_4NO_3 und KH_2PO_4. Von den Chloriden zeigen die zur zweiten Gruppe des periodischen Systems gehörenden größere Depressionen als die der ersten Gruppe. Bei den Sulfaten sind die Messungen durch die geringe Löslichkeit sehr beschränkt. Die Gefrierpunktskurve einer Säure liegt oberhalb der ihrer Salze mit den Metallen der ersten Gruppe des periodischen Systems und unterhalb der der Salze mit den Metallen der zweiten Gruppe. Die Leitfähigkeiten zeigen sich überall ganz normal, die Kurven der Brechungsindizes sind gerade Linien. Bei den Siedepunktserhöhungen zeigen sich Abweichungen, und zwar ebenfalls mit wachsender Konzentration Minima; dieselben liegen bei höheren Konzentrationen als in den Gefrierpunktskurven. Diese Beobachtung und ferner die Tatsache, daß die mit viel Kristallwasser kristallisierenden Stoffe die stärksten Abweichungen zeigen, führen die Verf. zu dem Schluß, daß in den konzentrierten Lösungen der Elektrolyte Hydratbildung stattfindet. Berechnungen über den Betrag dieser Hydratation sollen später veröffentlicht werden. G. J.

---

35. ***E. Charabot* und *J. Rocherolles*. *Experimentaluntersuchungen über die Destillation*** (Bull. soc. chim. (3) 31/32, S. 533—544. 1904). — Es handelt sich um die gleichzeitige Destillation nicht mischbarer Füssigkeiten. Für den Fall, daß beide Flüssigkeiten sich in ein und demselben Gefäß in zwei Schichten übereinander befinden, gelangt man zu folgenden Schlüssen: das Verhältnis zwischen den übergehenden Mengen der beiden Flüssigkeiten nähert sich der Einheit, wenn die Temperatur, ohne den kritischen Punkt einer der beiden Komponenten zu erreichen, ansteigt. Die Beziehung wurde an einer Reihe von Gemischen aus Wasser und organischen Flüssigkeiten geprüft.

Ein weiterer Fall ist der, daß die beiden Flüssigkeiten sich in verschiedenen Gefäßen befinden; die leichter siedende wird verdampft und ihre Dämpfe in die zweite eingeleitet; je nach den Versuchsbedingungen unterscheiden sich hier auch verschiedene Fälle. Wird die zweite Flüssigkeit gar nicht erwärmt, so kondensieren sich einfach die Dämpfe der ersteren

leicht flüchtigen in ihr, es bilden sich zwei Schichten und man hat den früher besprochenen Fall. Erhitzt man dagegen die zweite Flüssigkeit, so gehen schließlich beide gleichzeitig über, und zwar wächst das Verhältnis zwischen der übergehenden Menge der zweiten Flüssigkeit zu der der ersten je höher die Temperatur der zweiten gehalten wird. Eine Abnahme des Druckes im Apparat wirkt im gleichen Sinn. Geprüft wurden die Verhältnisse durch Einleiten von Wasserdampf in Terpentin. Die Theorie der in der Technik so oft verwendeten Überführung organischer Substanzen durch Wasserdämpfe ist in dieser Abhandlung völlig enthalten. G. J.

---

36. ***H. Schreinemakers.*** *Dampfdrucke im System: Benzol, Tetrachlorkohlenstoff und Äthylalkohol. I.* (ZS. f. phys. Chem. 47, S. 445—470. 1904). — Früher hat der Verf. das ternäre System Wasser, Aceton und Phenol behandelt (Beibl. 26, S. 362 u. 935; 27, S. 232); dabei zeigte das binäre System Wasser–Phenol ein Dampfdruckmaximum. Im jetzigen Fall liegen zwei solcher Maxima vor, nämlich bei Alkohol–Tetrachlorkohlenstoff und bei Alkohol–Benzol. Ein weiterer Unterschied ist, daß jetzt alle möglichen Mischungen homogen sind, eine Trennung in zwei flüssige Phasen also nicht vorkommen kann. Die angewandte Untersuchungsmethode ist wieder die dynamische, d. h. es werden die Siedepunkte bei verschiedenen Drucken ermittelt. Zuerst werden die drei binären Gemische behandelt. Tetrachlorkohlenstoff und Alkohol zeigen bei allen untersuchten Temperaturen ein Dampfdruckmaximum, das sich mit Temperaturerhöhung nach höherem Alkoholgehalt hin verschiebt. Ebenso wie die Dampfdruckkurven für konstante Temperaturen werden die Siedepunktskurven für verschiedene konstante Drucke bestimmt; hier treten dann die entsprechenden Siedepunktsminima auf. Das System Benzol und Alkohol verhält sich ähnlich wie das vorige, während das dritte Paar keine ausgezeichneten Punkte aufweist. Die Untersuchungsart der ternären Gemische ist wieder folgende: Man geht aus von einem binären Gemisch mit bestimmtem Verhältnis der beiden Komponenten und setzt dann wachsende Mengen der dritten Komponente dazu, so daß also das Verhältnis der beiden ersten immer dasselbe bleibt. Bei der Darstellung im Dreieck liegen also alle Gemische

einer solchen Untersuchungsreihe auf einer Geraden. Schließlich erlangt man so einen Überblick über die Lage der Verdampfungskurven im ternären System. Setzt man zu einem Gemisch von Benzol und Tetrachlorkohlenstoff z. B. mit dem Verhältnis 77 : 23 allmählich Alkohol zu, so steigt der Dampfdruck an und geht dann durch ein Maximum; es ist aber nicht erlaubt, aus solchen ternären Dampfdruckkurven die gleichen Schlüsse zu ziehen, wie aus den binären. So wird z. B. beim Destillieren einer dem Maximum entsprechenden Flüssigkeit, die Zusammensetzung dieser nicht konstant bleiben; man sieht dies, wenn man auch die Zusammensetzung der Dampfphase berücksichtigt. Die ternären Dampfdruckkurven, welche z. B. verschiedenen Verhältnissen Benzol zu Tetrachlorkohlenstoff entsprechen, haben Schnittpunkte; ein solcher Schnittpunkt bedeutet, daß es bei der betreffenden für die ganze Kurve gültigen Temperatur zwei Flüssigkeiten gibt, die gleichen Dampfdruck haben bei gleichem Alkoholgehalt aber verschiedenen Mengen der beiden anderen Komponenten. Auch im ternären System werden dann die den Dampfdruckkurven analogen Siedepunktskurven bei konstantem Druck entwickelt. Hier treten Siedepunktsminima auf, denen aber Flüssigkeiten entsprechen, die bei der Destillation Zusammensetzung und Dampfdruck ändern. Zum Schluß gibt uns die Darstellung der ternären Kurven im Dreieck einen Überblick über die Verdampfungs- und Siedepunktsfläche. Die Dampfdruckfläche gibt die Abhängigkeit des Dampfdruckes von der Zusammensetzung der flüssigen Phasen. Konstruiert man sich eine weitere Dampfdruckfläche, welche die Abhängigkeit des Dampfdruckes von der Zusammensetzung der Dampfphase angibt, so liegt diese Fläche unterhalb der ersteren und hat nur fünf Punkte mit dieser gemein, nämlich die drei Dampfdrucke der reinen Flüssigkeiten und die beiden Dampfdruckmaxima der binären Systeme. G. J.

---

37. *G. Bakker. Erwiderung auf die Bemerkungen A. J. Batschinskis: I. Über das Gesetz der geraden Mittellinie. II. Über die Beziehung zwischen der Verdampfungswärme und den kritischen Größen* (ZS. f. phys. Chem. 47, S. 231—232. 1904). — Batschinski hat bemerkt, daß man das Gesetz von der linearen

Abhängigkeit der Summe der Densitäten von Flüssigkeit und Dampf von der Temperatur ableiten kann aus der van-der-Waalsschen Zustandsgleichung und der Dampfdruckformel von Dupré (vgl. Beibl. 27, S. 337). Die *lineare* Abhängigkeit, erwidert der Verf., ergibt sich nur bei Vernachlässigung von n / T gegen $1 + m$, wo n und m die Konstanten in der Dupréschen Formel $d \log p / d t = (n - m T) / T^2$ sind. Ferner verweist er auf seine Arbeit (ZS. f. phys. Chem. 18, S. 646. 1895; Beibl. 20, S. 360), wo er gezeigt habe, daß die van-der-Waalssche Zustandsgleichung *nicht* vereinbar sei mit der Beziehung von Cailletet und Mathias. — Zu II. bezieht sich der Verf. auf seine Dissertation (Theorie der Flüssigkeiten und Dämpfe, Schiedam 1888), wo die Beziehung $\lambda = a(\varrho_1 - \varrho_2)$ *nur für unveränderliche Moleküle* bewiesen ist (vgl. Beibl. 13, S. 371). Diese Ableitung beruht auf der Voraussetzung, daß das a (aus der Zustandsgleichung von van der Waals) wirklich eine *Konstante* ist. Hieraus erklärt sich, daß λ zu klein ausfällt. K. U.

---

38. ***J. D. van der Waals.*** *Der flüssige Zustand und die Zustandsgleichung* (Versl. K. Ak. van Wet. 12, S. 82—110. 1903; Arch. Neérl. (2) 9, S. 1—33. 1904). — Die Zustandsgleichung von van der Waals mit konstantem a und b gibt in vielen Fällen nur qualitativ die Erscheinungen wieder. Der Verf. zeigt dies nochmals an einigen Beispielen: erstens an der Berechnung der Spannkraft des gesättigten Dampfes bei Flüssigkeiten von niedriger Temperatur. Die Gleichheit für beide Phasen von p, T und dem thermodynamischen Potential führt, wenn schießlich das Flüssigkeitsvolum v gleich b gesetzt wird, zur Gleichung

$$-\log \frac{p}{p_k} = \frac{27}{8} \frac{T_k - T}{T},$$

welche fast identisch ist mit einer auf graphischem Wege von Kamerlingh Onnes abgeleiteten Gleichung. Ist v noch etwas größer als b, so kommt auf der rechten Seite das Glied $(v - b) / b$ hinzu; auch diese Größe ändert sich etwas mit der Temperatur. Für $T / p \,.\, d p / d T$ findet man

$$\frac{27}{8} \frac{T_k}{T} - \frac{v - b}{b},$$

während beim kritischen Punkt

$$\left(\frac{T}{p}\,\frac{d\,p}{d\,T}\right)_k = 4\,.$$

Der wirkliche Verlauf der Dampfspannung wird annähernd von der Formel

$$-\log\frac{p}{p_k} = f\,\frac{T_k - T}{T}$$

dargestellt; aber f ist nicht etwa 4, sondern für viele Körper in der Nähe von 7.

Für $1\,/\,v\,(d\,v\,/\,d\,T)_{p=0}$ findet man bei $T\,/\,T_k = 0{,}505$ (Äther bei 0° C.) 0,00136 statt 0,001513; für $\beta = -(d\,v\,/\,v\,d\,p)_T$ 0,0006 statt 0,00016; im letzteren Falle gibt die Gleichung mit konstantem a und b auch nicht annähernd richtige Werte. Schließlich kann man aus den experimentellen Werten der Konstanten $(b\,/\,v)^2$ berechnen zu 2,5. Daß v also kleiner sein sollte wie b, wäre absurd, wenn b nicht mit dem Volum sich änderte.

Der Verf. zeigt weiter, daß Clausius' Vorschlag, a durch $a\;273\,/\,T$ zu ersetzen, bei niedrigen Temperaturen zu Schwierigkeiten führt gerade bei der Dampfspannungskurve, welche zu dieser Änderung Veranlassung gab. Auch die Ersetzung von $a\;T_k\,/\,T$ durch $a\,e^{1-T/T_k}$ hebt diese Schwierigkeiten nur teilweise; ebensowenig genügt die Annahme, daß vorübergehend komplexe Dampfmoleküle entstehen. Der Verf. kehrt deshalb zurück zum niemals ganz aufgegebenen Standpunkt, b als Volumfunktion zu betrachten. Bei einatomigen Gasen mit kugelförmigen Molekülen läßt sich eine quasi-Verkleinerung von b berechnen; bei zusammengesetzten Molekülen ist eine wirkliche Verkleinerung denkbar; der Verf. hat dafür bei Anwendung der Theorie der zyklischen Bewegungen auf die Zustandsgleichung (Beibl. 25, S. 804) eine Formel abgeleitet, welche er jetzt in der Gestalt

$$\frac{b - b_0}{v - b} = 1 - \left(\frac{b - b_0}{b_g - b_0}\right)^2$$

anwendet. b_0 ist das kleinstmögliche Volum, b_g dasjenige bei unendlicher Ausdehnung; der Einfachheit wegen wird eine, übrigens wahrscheinliche Veränderlichkeit von b_0 mit T vernachlässigt. Bei dieser Annahme findet man

$$\log \frac{p}{27\,p_k\left(\frac{b_g}{v_1}\right)^2} = -\frac{27}{8}\,\frac{T_k}{T}\,\frac{b_g}{b_1} + \frac{v_1 - b_1}{b_1} - \log\frac{b_1 - b_0}{b_g - b_0} + \frac{1}{2}\cdot\frac{b_1 - b_0}{v_1 - b_1}.$$

Es ergibt sich, daß diese Formel mit genügender Annäherung der experimentellen Formel

$$-\log\frac{p}{p_k} = 7\,\frac{T_k - T}{T}$$

gleich wird, wenn $b_g = 2\,b_0$ gesetzt wird.

Für $1/v\,(dv/dT)_{p=0}$ ergibt sich dann 0,00146; auch für β kann ein angenäherter Wert erhalten werden. Das Flüssigkeitsvolum selbst aber fällt noch zu klein aus.

Durch die Variabilität von b und v wird der allgemeine Gang der Erscheinungen nicht geändert; nur wird die Grenzkurve etwas flacher und die kritische Isotherme verläuft auf einer größeren Strecke parallel der V-Achse. Gegenüber de Heen, Galitzine und Traube betont der Verf., daß die langsame Erreichung des Gleichgewichtszustandes in geschlossenen Gefäßen in der Nähe des kritischen Zustandes wohl nicht einer Verzögerung in der Volumänderung der Moleküle zugeschrieben werden kann, und daß jedenfalls vollkommene Temperaturgleichheit und Reinheit der Substanz erwiesen sein sollte, ehe man auf eine solche Verzögerung schließen könnte. In einem Anhange wird dies anläßlich der Experimente Teichners mit CCl_4 (Beibl. 28, S. 803) näher ausgeführt. van E.

---

39. ***D. Lagerlöf.*** *Thermochemische Studie* (J. f. prakt. Chem. 69, S. 273—309. 1904). — Die Arbeit enthält eine Besprechung und Kritik von Thomsens „Thermochemische Untersuchungen". Dabei sind es nicht die Methoden, nach denen Thomsen seine Fundamentalwerte ableitet, sondern mehr seine Hypothesen und Schlußfolgerungen, welche der Verf. angreift.

Thomsen hält zunächst die einfachen, zweifachen und dreifachen Kohlenstoffbindungen für exothermische Bindungen; der Verf. kann die hierfür angeführten Gründe nicht für stichhaltig gelten lassen und leitet ab, daß jene Bindungen endothermisch sein müssen.

Weitere Kapitel behandeln die Dissoziationswärme des

Wasserstoffmoleküls (nicht über 5,4 Kal.) ferner die Volumkorrektion der Verbrennungs- und Bildungswärme.

Thomsen findet die Verbrennungswärme eines isolierten Atoms Kohlenstoff zu 135 340 Kal., ferner die Wärme, die sich entwickelt, wenn zwei Kohlenstoffatome durch eine doppelte Bindung miteinander verbunden werden zu 142 50 Kal. Diese Bestimmungen enthalten zwei Fehler; erstens macht Thomsen die unbegründete Annahme, daß die beiden Atome des Sauerstoffmoleküls thermisch gleichwertig seien und zweitens ist die Volumkorrektion Thomsens unrichtig und unvollständig.

Ein weiteres Kapitel beschäftigt sich mit einem Vergleich der experimentellen Resultate Thomsens und Berthelots für die Kohlenwasserstoffe der Fettreihe. Thomsen hat meistens, besonders bei den Olefinen zu niedrige Werte erhalten; den Grund hierfür sucht der Verf. in unvollständiger Verbrennung.

Auf weitere Einzelheiten kann hier nicht näher eingegangen werden. G. J.

---

40. ***M. L. Marchis.*** *Thermodynamiques; I. Notions Fondamentales* (170 S. 5 Frs. Paris u. Grénoble 1903). — Das Heft bildet einen Teil der Bibliothéque de l'Elève-Ingénieur.

Im Vorwort gibt Duhem die historisch entwickelte Unterscheidung zwischen Perpetuum movens und Perpetuum mobile, dem Perpetuum mobile zweiter und erster Art Ostwalds entsprechend.

Der vorliegende, rein theoretische Teil des Buches beginnt mit der Entwickelung des ersten Hauptsatzes aus dem Prinzip von der Erhaltung der lebendigen Kraft der Mechanik. Dann wird als umkehrbarer Vorgang definiert: eine Reihe aufeinander folgender Gleichgewichtszustände, welche die gemeinschaftliche Grenze zweier Gruppen von wirklich ausführbaren Vorgängen entgegengesetzter Richtung ist. Diese Definition wird an einer Reihe von Beispielen klar gemacht und auf die scheinbaren Ausnahmen hingewiesen, in denen eine Reihe von Gleichgewichtszuständen nicht die gemeinschaftliche Grenze von entgegengesetzt gerichteten Vorgängen ist. An die Spitze des Abschnittes: Prinzip von Carnot-Clausius wird der Satz gestellt: Die Summe der Verwandelungswerte in irgend einem umkehrbaren Kreisprozeß ist null; seine Konsequenzen werden

mathematisch entwickelt. Die Darstellung von Wärmevorgängen im Temperatur-Entropie-Diagramm wird zwar gezeigt, aber wenig benutzt. Dagegen wird auf Grund der Ungleichung von Clausius, aus welcher zunächst Konsequenzen für die reine Mechanik gezogen werden und nach Feststellung des Unterschiedes von kompensierten und nichtkompensierten Verwandlungen, sehr ausführlich der Begriff der freien Energie diskutiert. Das Berthelotsche Prinzip vom Maximum der Arbeit wird auf die lebhaft verlaufenden Reaktionen beschränkt. Das letzte Kapitel bildet die Behandlung der galvanischen Elemente.

Das Buch gibt gewissermaßen einen Auszug aus den zahlreichen umfangreichen Schriften Duhems, dessen Assistent der Verf. ist; und ist auch ganz in der Schreibweise Duhems geschrieben mit all den Vorzügen (streng mathematische Deduktion) und Mängeln derselben. Die letzteren (die geringe Rücksichtnahme auf die Herleitung der Prinzipien aus der Erfahrung) kommen im vorliegenden Buch, namentlich beim zweiten Hauptsatz, kraß zum Ausdruck. K. Schr.

---

41. **K. Büchner.** *Zur Frage der Lavalschen Turbinendüsen* (Diss. Dresden 1904. S.-A. a. d. Mitteil. über Forschungsarbeiten a. d. Gebiete d. Ingenieurwesens). — Nach einem kurzen Auszuge aus der Zeunerschen Dampfturbinentheorie und einer kritischen Zusammenstellung früherer Arbeiten auf diesem Gebiete: Fliegner, Rosenhain, Lewicki, Schütz und Hodgkinson, werden die eingehenden eigenen Versuche beschrieben. Der Verf. hat in zylindrische und konische Düsen von verschiedener Länge und Steigung senkrecht zur Achse feine Öffnungen eingebohrt und den durch diese Öffnungen nach außen übertragenen Druck des durch die Düse strömenden trockenen Dampfes an einem Manometer gemessen und gleichzeitig durch Kondensatmessung die Menge des durchströmenden Dampfes bestimmt, so daß mit Hilfe der vorher genau gemessenen Querschnitte die Geschwindigkeit des Dampfes berechnet werden konnte. Durch Variation des Kessel- und des Gegendruckes gelangte der Verf. zu einer vollständigen Bestätigung der Zeunerschen Theorie, daß die Düse eine vom Druckverhältnis abhängige konische Erweiterung haben muß, wenn die vollständige Umsetzung der Energie des Dampfes in

lebendige Kraft erreicht werden soll. Durch systematische, wenn auch nur schwache Abweichungen der die Versuche darstellenden Kurven kam der Verf. auf die Vermutung, daß die Druckmessung von der Art der Mündung des Messröhrchens in die Düse abhängig sei. Er konstruierte deshalb eine Düse, in welcher er diese Mündungen bequem abändern konnte. Die Messröhrchen wurden senkrecht und schräg zur Achse gebohrt und bekamen scharfkantige zylindrische, scharfkantige trichterförmige, und abgerundete Öffnungen. Es zeigte sich, daß die Öffnungen mit abgerundeter Öffnung trotz der übrigen Verschiedenheiten denselben Druck angaben. Der Verf. schließt daraus, daß man bei Druckbeobachtungen in Dampf- und Luftstrahlen die Mündungen der zum Manometer führenden Röhrchen abrunden müsse, was nur in ganz geringem Maße zu geschehen brauche.

Den Schluß bilden einige Untersuchungen, ob man zur Beobachtung des Druckes im Innern eines Strahls feine Sonden gebrauchen dürfe: es stellt sich heraus, daß diese Messungen noch vielmehr von der Art der Mündung abhängig sind als die von der Seite her. Zn einem positiven Ergebnis hierüber konnte der Verf. nicht gelangen, weil er seine Beobachtungen abbrechen mußte wegen des Neubaues des Maschinenlaboratoriums der Dresdener Hochschule, in welchem er seine Versuche angestellt hat. K. Schr.

H. Rebenstorff. *Messung der Wärmeausdehnung von Flüssigkeiten* (ZS. f. phys. u. chem. Unt. 17, S. 288. 1904).

E. van Aubel. *Über die spezifische Wärme der Metallsulfide und das Joule-Neumann-Koppsche Gesetz* (Physik. ZS. 5, S. 646—637. 1904).

S. Valentiner. *Über die Abhängigkeit des Verhältnisses c_p/c_v der spezifischen Wärmen des Stickstoffs vom Druck bei der Temperatur der flüssigen Luft* (Drudes Ann. 15, S. 74—106. 1904).

Carrara und Coppadoro. *Über das Verhalten und den Schmelzpunkt einiger organischer Stoffe bei sehr tiefen Temperaturen* (Mem. R. Acc. dei Linc. 4, S. 318—388. 1904).

G. Bruni und A. Callegari. *Über das Gefrieren von Lösungen in dimorphen Lösungsmitteln* (Gazz. chim. (2) 34, S. 198—207. 1904).

H. Hecht. *F. E. Neumanns Methode zur Bestimmung der Wärmeleitungsfähigkeit schlecht leitender Körper in Kugel- und Würfelform und ihre Durchführung an Marmor, Glas, Sandstein, Gips, sowie an Serpentin, Basalt, Schwefel, Steinkohle* (Drudes Ann. 14, S. 1008—1030. 1904).

Optik.

42. ***W. Vöge.*** *Untersuchungen über die Strahlungseigenschaften der neueren Glühlampen* (S.-A. aus Jahrb. d. Hamburg. Wiss. Anst. 21, 33 S. 1904). — Der Verf. hat sich die Aufgabe gestellt, die Nernst- und die Osmiumglühlampe mit der Kohlefadenglühlampe zu vergleichen und festzustellen, a) wie viel Prozent von der aufgewandten Energie in Licht umgesetzt wird, b) wie sich die Farben der einzelnen Lampen untereinander und gegen andere oft gebrauchte Lichtquellen verhalten, und endlich c) soweit mit einfachen Mitteln möglich, Unterschiede im Spektrum der Lampen aufzufinden.

Zu a): Von den verschiedenen besprochenen Methoden benutzt der Verf. die von Peuckert (1885) und Feldmann (1893) angewandte „kalorimetrische“, wonach man die Lampe unter Wasser brennen läßt und den Temperaturanstieg des Wassers bestimmt. Die Wasserschicht läßt sich bequem so dick wählen, daß sie dunkle Wärmestrahlen nicht merklich durchläßt.

Die Messungen, die mit großer Sorgfalt und Genauigkeit durchgeführt sind, ergaben als Lichteffekt:

für die gewöhnliche Glühlampe (3 W./K., 105 Volt)	6,6 Proz.
für die stärker beanspruchte Glühlampe ($2^1/_2$ W./K., 108 Volt)	7,0 „
für die Osmiumlampe (37 Volt)	7,6 „
für die Nernstlampe (0,5 Amp. bei 110 Volt)	6,7 „

(Bei den letzgenannten konnte die Spannung nicht konstant gehalten werden, daher auf konstanten Strom reguliert. Ferner mußte diese Lampe vor Beginn der Messung $^1/_2$ Stunde in beständig erneuertem Wasser brennen, um infolge der aus der Heizspirale stammenden Wärme keine falschen Resultate zu erhalten). In diesen Zahlen ist die Tatsache nicht berücksichtigt, daß die vom Wasser absorbierten — vornehmlich roten — Lichtstrahlen zur Temperaturerhöhung des Wassers beitragen. Infolgedessen sind die Prozentzahlen etwas zu klein. Andererseits werden die ultravioletten Strahlen bei der benutzten Methode mit zu den Lichtstrahlen gerechnet, was die Prozentzahlen etwas erhöht. Nach der Ansicht des Verf. stellen die angegebenen Zahlen unkorrigiert ziemlich richtig den wahren Wert des Lichteffektes dar. Dann folgen photo-

metrische Messungen, aus denen unter anderen hervorgeht, daß die Wasserschicht bei der $2^1/_2$ Watt-Glühlampe 17,6—12,9 Proz. je nach Spannung und bei der Osmiumlampe 13 Proz. der Kerzenstärke absorbiert. Warum dieser Versuch nicht auch für die Nernstlampe gemacht ist und warum mit den erhaltenen Werten die obigen Lichteffektzahlen nicht korrigiert worden sind, wird nicht gesagt.

Zu b): Nach dem Vorgange von Gaud (Éclair. électr. 21, S. 315. 1900; vgl. Beibl. 24, S. 132) wurde das Licht durch monochromatische Gläser gefiltert und der durchgelassene Teil auf gewöhnliche Weise photometriert. In Grün, Gelb und Rot ließen sich die Einstellungen des Photometers mit großer Sicherheit ausführen; im Blauen und äußersten Rot waren die Messungen wegen geringer Lichtstärke erheblich weniger genau; es gaben aber verschiedene Einstellungen immer noch übereinstimmende Resultate. Im Violetten dagegen war eine Messung unausführbar. Es wurden möglichst lichtstarke Lampen verwendet, um die Genauigkeit der Messungen zu erhöhen, die selbstverständlich *Mittel*werte in dem betreffenden Spektralbezirke darstellen. Folgende Tabelle gibt die Ergebnisse so umgerechnet, daß die Zahlen angeben, welche Lichtstärke im Roten, Grünen etc. die einzelnen Lampen geben würden, wenn sie im Gelbgrünen alle gleiche Lichtstärke besäßen. Zugleich sind alle Werte auf die normal-brennende Glühlampe von 32 H.K. als Einheit bezogen.

Spektralgebiet	$2^1/_2$ W./K. Glühlampe 115 V.	$2^1/_2$ W./K. Glühlampe 125 V.	Osmiuml. 40 Volt 32 H.K.	Osmiumlampe 46,7 Volt	Nernstl. 110 Volt 32 H.K.	Auerlicht 80 H.K.	Petroleumlampe 15 H.K.
ohne Vorschaltglas	—	1,01	1,01	—	1,01	1.04	1,00
im Blauen	1,20	1,34	1,21	1,42	1,34	1,61	0,65
im Grünen	1,02	1,06	1,01	1,07	1,05	1,17	0,87
im Gelbgrünen	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
im Roten	0,97	0,94	0,95	0,89	0,91	0,62	1,16
im äußersten Rot	0,96	0,91	0,92	0,79	0,88	0,43	1,37

Zum Zwecke der Untersuchung der *chemischen* Wirkungen der Lampen wurden diese nacheinander in solchen Abstand von der lichtempfindlichen Substanz gebracht, daß sie optisch gleich hell waren (1 H.K. im Abstande von 6 cm). Als eine

sich direkt am Licht dunkelfärbende Substanz erwies sich am geeignetsten das in Wynnes Expositionsmesser „Infallible“ benutzte Bromsilberpapier; es wurde im Weberphotometer zwischen die zu untersuchende Lichtquelle und den Lummer-Brodhunschen Würfel geschaltet. Je mehr sich das Papier unter der Einwirkung der Lampe dunkel färbt, um so weiter muß die Normallampe fortgerückt werden. Deren Einstellung in gleichen Zeitintervallen gibt also ein Maß für die jeweilige Schwärzung des Papiers. Die folgende Tabelle zeigt das Verhältnis der chemischen Aktivität der Lampen innerhalb der ersten 10 Minuten verglichen mit der Hefnerlampe.

Glühlampe (107 Volt)	= 1,20 ×	Hefnerlampe
Osmiumlampe (40 Volt)	= 1,35	„
Glühlampe (125 Volt)	= 1,53	„
Nernstlampe (110 Volt)	= 1,75	„
Auerglühkörper	≙ 2,28	„

Zu c) führe ich hier nur an, daß der Verf. auf Grund eines Versuchs zu dem Schlusse kommt: Im dunklen Wärmespektrum der Glühlampe müssen Strahlen vorhanden sein, die der Osmium- und Nernstlampe fehlen. K. U.

---

43. *A. Gleichen. Über die optisch bemerkenswerten Punkte der Kugelfläche, insbesondere über die komafreien Punkte* (Mechan. 12, S. 85—86 u. 98—100. 1904). — Für ein auf eine Kugelfläche einfallendes, unendlich dünnes Lichtbüschel sind die Fußpunkte der Lote vom Kugelmittelpunkte auf die Achse des einfallenden bez. des gebrochenen Strahles einander konjugierte, komafreie Punkte. Die Differenz der Schnittpunkte dieser beiden Lote mit dem gebrochenen Strahle gibt die astigmatische Differenz des gebrochenen Strahlenbündels. Bestimmt man diese komafreien Punkte für parallel zur optischen Achse einfallende Bündelachsen, so liegen die Punkte für die einfallenden Strahlen auf dem Durchmesser senkrecht zu ihnen, die der gebrochenen Strahlen dagegen auf einer krummen Linie. Es.

---

44. *Fr. Detels. Über stigmatische Brechung dünner Strahlenbündel im oblongen Rotationsellipsoid* (Progr. d. Realschule in Eilbeck zu Hamburg. Hamburg 1904). — Es werden die allgemeinen Bedingungsgleichungen der stigmatischen Brechung an krummen Flächen aufgestellt, diskutiert und unter willkür-

lichen, einschränkenden Bedingungen für das einfallende Strahlenbündel auf das oblonge Rotationsellipsoid als brechende Fläche angewandt. Es.

---

45. ***G. J. Burch.*** *Anwendungen von Zylinderlinsensystemen, einschließlich Rotation von Bildern* (Roy. Soc. Proc. 73, S. 281—285. 1904). — Zwei sich berührende Zylinderlinsen verhalten sich wie eine sphärische. Berühren sie sich dagegen nicht, so erhält man nur in zwei Abständen u und v der Linsen vom Schirm ein scharfes Bild. In diesen Abständen entwerfen zwei gleiche Zylinderlinsen, deren Krümmungsachsen senkrecht zueinander stehen, Bilder, die in Richtung der Krümmungsachsen im Verhältnis u/v bez. v/u vergrößert sind. Sind die Brennweiten der Linsen nicht gleich, so werden diese Verhältnisse entsprechend geändert. Eine solche Kombination zweier Zylinderlinsen bietet also ein bequemes Mittel, die Ordinaten und Abszissen von Kurven zu vergrößern bez. zu verkleinern, und kann dazu dienen, auf verschiedene Skalen aufgetragene Kurven zu vergleichen, oder Kurven, deren Steilheit eine Ausmessung nicht zuläßt, zu transformieren. Dreht man in einer Kombination zweier gleicher konvexer Zylinderlinsen, deren Krümmungsachsen parallel sind, und deren Hauptbrennpunkte wie in einem Teleskop zusammenfallen, das Objekt, so rotiert das Bild mit gleicher Winkelgeschwindigkeit in entgegengesetzter Richtung, dreht man dagegen die Linsenkombination, so wandert das Bild mit doppelter Winkelgeschwindigkeit in derselben Richtung. Die Polarisationsrichtung der Strahlen wird hierdurch nicht beeinflußt. Lsch.

---

46. ***A. Gleichen.*** *Die Vergrößerung des Mikroskops unter Berücksichtigung der Refraktion und Akkommodation des Auges* (Mechan. 12, S. 135. 1904). — Der Verf. leitet die Formeln für die absolute und relative Vergrößerung eines Mikroskops ab und zeigt an einem Beispiel den Einfluß der Akkommodation des Auges auf die Vergrößerung. Lsch.

---

47. ***R. Steinheil.*** *Sinusbedingung und Tangentenbedingung bei photographischen Objektiven* (ZS. f. wiss. Phot. 2, S. 57—60. 1904). — Es wird darauf hingewiesen, daß ein Widerstreit

zwischen der Sinusbedingung, welche sich auf die von dem Achsenpunkte des Objektes ausgehenden Strahlen bezieht, und der Tangentenbedingung, welche für die Hauptstrahlen aller außerhalb der Achse gelegenen Objektpunkte gilt, gar nicht stattfinden kann. Es.

---

48. ***M. von Rohr.*** *Die Theorie der optischen Instrumente I. Die Bilderzeugung in optischen Instrumenten vom Standpunkte der geometrischen Optik. Bearbeitet von den wissenschaftlichen Mitarbeitern an der optischen Werkstätte von Carl Zeiss, P. Culmann, S. Czapski, A. König, F. Löwe, M. von Rohr, H. Siedentopf, E. Wandersleb* (587 S. Berlin, J. Springer, 1904). — Während in dem Buche von S. Czapski, „Theorie der optischen Instrumente nach Abbe", das vor kurzem als Teil der Neuauflage des Winkelmannschen Handbuches in neuer Bearbeitung erschienen ist (vgl. Beibl. 28, S. 1103), doch nur die Grundzüge der Theorie gegeben wurden, enthält das neue Werk eine eingehende Darstellung der Lehren, welche zum näheren Verständnis der Wirkungen und zur zweckmäßigen Konstruktion der optischen Instrumente notwendig sind. Die Bearbeitung hat dabei nicht in den Händen eines einzelnen gelegen, sondern die einzelnen Kapitel sind von verschiedenen Bearbeitern, wissenschaftlichen Mitarbeitern der Firma Carl Zeiss in Jena, in Angriff genommen worden. Es ist indes nach Möglichkeit dafür Sorge getragen worden, daß der einheitliche Charakter des Buches darunter nicht gelitten hat. Die von Czapski früher gegebene Darstellung hat den natürlichen Ausgangspunkt für das vorliegende Werk gebildet. Doch weichen die einzelnen Kapitel ihrem Inhalte nach in sehr verschiedener Weise von denen des früheren Buches ab. Während bei einzelnen das Vorhandene im großen und ganzen beibehalten, dabei aber durchaus den heutigen Anforderungen und Resultaten der Wissenschaft gemäß ausgestaltet worden ist, haben andere Kapitel noch weit durchgreifendere Änderungen erfahren. Zu den ersten gehören: Die Berechtigung einer geometrischen Optik, die geometrische Theorie der optischen Abbildungen nach E. Abbe, die Realisierung der optischen Abbildungen, die Prismen und Prismensysteme. Ihnen gegenüber gibt zunächst das Kapitel: „Die Theorie der sphärischen Aberrationen" eine von der früheren gänzlich abweichende Dar-

stellung. In dem Kapitel werden einerseits die Bildfehler der Seidelschen Abbildung bis zur dritten Potenz der Öffnung der Büschel mit Hilfe der Abbeschen Invariantenmethode für endliche Hauptstrahlneigung gesondert abgeleitet, und andererseits wird noch die Kerbersche Ableitung der fünf Seidelschen Bildfehler gegeben. Dem Kapitel schließen sich noch die beiden über „die Theorie der chromatischen Aberrationen" und über „die Strahlenbegrenzung in optischen Systemen" an.

Ganz neu sind sodann in dem Buche die Kapitel: „Die Durchrechnungsformeln," „die Berechnung optischer Systeme auf Grund der Theorie der Aberrationen," „die Strahlungsvermittelung durch optische Systeme". Wie man schon aus den Kapitelüberschriften sieht, zeigt das erste den Weg zur Verfolgung eines Strahles durch ein System. Wir finden die Formeln für die durch einen Achsenpunkt gehenden Strahlen, für die meridionalen und windschiefen Strahlen und die Kerberschen Differenzenformeln für die Strahlen der ersten Art. Hingegen löst das zweite dieser Kapitel die Frage nach der möglichen Herstellung von Systemen mit bestimmten Bildeigenschaften. Die verschiedenen Methoden zur Behebung der einzelnen Bildfehler werden gekennzeichnet; ein Anhalt für ihre Brauchbarkeit soll durch die eingefügten Zahlenbeispiele gegeben werden. Das letzte Kapitel endlich enthält die Ableitung der allgemeinen Sätze für die photometrischen Verhältnisse bei der optischen Abbildung.

In diesem ersten Teile des Werkes ist die Theorie der einzelnen optischen Instrumente noch nicht gegeben. Trotzdem ist sein Umfang bedeutend größer als der des alten Werkes, welches auch diese Theorie noch enthält. Es geht auch daraus hervor, daß die Ausgestaltung des Werkes eine sehr bedeutende ist. Dennoch aber konnte die Darstellung keineswegs in jeder Hinsicht erschöpfend sein. Vielfach konnten nur die notwendigen Hinweise für die Behandlung der betreffenden Frage gegeben werden, auf die Ausführung im einzelnen ist verzichtet worden.

Eine wertvolle Bereicherung bedeuten die einzelnen Kapiteln hinzugefügten historischen Notizen. Dem Texte angefügt ist neben einem ausführlichen Sachregister ein sorgfältig gearbeitetes Autorenverzeichnis mit genauer Anführung der in Betracht kommenden Literatur. Die häufigsten Abkürzungen sind gleich-

falls am Schlusse zusammengestellt. Ob es angebracht ist, wie hier z. T. geschehen, analoge Größen durch gewöhnliche und fettgedruckte Buchstaben zu unterscheiden, kann bezweifelt werden.

In dem Werke dürfte eine gründliche und den Anforderungen der Wissenschaft in jeder Beziehung entsprechende Darstellung des Gebietes gegeben sein. Es.

---

49. ***P. Salcher.*** *Die Wasserspiegelbilder* (Encyklop. d. Phot. Heft 43, 38 S. Halle a./S., W. Knapp, 1903). — Zur Orientierung für Zeichner, Maler und Photographen schildert der Verf. kurz die Entstehung der Bildstreifen an bewegten Wasserflächen, indem er die Wellen zerlegt und für jeden Teil das zugehörige Bild nach dem Brechungsgesetze konstruiert. Auf den Einfluß der Wellenform und Wellenstärke, der Trübung des Wassers, seines Glanzes und seiner Farbe wird hingewiesen. Einige Winke für photographische Aufnahmen und die Wiedergabe von 13 Aufnahmen sind den Ausführungen angefügt. Es.

---

50. ***E. Jahnke.*** *Elementare Herleitung der Formeln für die Reflexion und Brechung des Lichtes an der Grenze durchsichtiger isotroper Körper* (Arch. d. Math. (3) 7, S. 278—285. 1904). — Die Arbeit enthält eine elementare Ableitung der bekannten Fresnelschen und Neumannschen Formeln mit Hilfe der Vektorenrechnung, bei der die Welle als Vektor aufgefaßt wird, dessen Länge durch die Amplitude und dessen Richtung und Richtungssinn durch die Fortschreitungsrichtung bestimmt sind. Lsch.

---

51. ***K. Ångström.*** *Über das ultrarote Absorptionsspektrum des Ozons* (Arkiv för Matematik, Astronomi och Fysik 1, S. 347—353. 1904). — Mittels des vom Verf. konstruierten Spektrographen wird das ultrarote Absorptionsspektrum des Ozons untersucht. Das letztere befindet sich in einer mit Steinsalzplatten verschlossenen Absorptionsröhre. Als Lichtquelle dient eine Nernstlampe, als dispergierender Apparat ein Steinsalzprisma. Zur Orientierung im Spektrum dient eine Glasplatte, auf welche in einem Abstand von 10′ Linien photographiert sind. Eine derselben wird mit einem Absorptions-

streifen zur Koinzidenz gebracht. Daraus ergibt sich die Lage der übrigen bis auf 1′ bis 30″. Die Wellenlängen wurden nach den Angaben von Rubens und Trowbridge berechnet. In vier Abschnitten wurde der Bereich zwischen $\lambda = 0,7$—$16\ \mu$ untersucht.

Es finden sich Absorptionsbänder bei $\lambda = 4,8\ \mu$, $5,8\ \mu$, $6,7\ \mu$, $9,1$—$10\ \mu$ (starkes Absorptionsgebiet). In dem letztgenannten Gebiet beträgt die Absorption 70—80 Proz.

Dies Ergebnis zeigt, daß die Absorption der Sonnenstrahlen durch Ozon in der Erdatmosphäre keine große Rolle spielen kann, zumal im Ultraviolett die Absorption erst wieder bei $0,29\ \mu$ beginnt. Wohl aber könnte eine etwaige Anwesenheit von Ozon in der Erdatmosphäre für die Strahlung der Erde selbst bedeutungsvoll sein. Um dies zu prüfen, zieht der Verf. die Untersuchungen Langleys heran und kommt zum Schlusse, daß das von diesem bei $9,5$—$10\ \mu$ gefundene Minimum von Ozon herrühre, dessen Anwesenheit in der Atmosphäre damit erwiesen sei.

Da jedoch das vorliegende Material zur Entscheidung der Frage nicht ganz ausreicht, beabsichtigt der Verf. die betreffende Region des Sonnenspektrums noch genauer zu prüfen (vgl. unten S. 1163). Kn.

---

52. ***D. A. Goldhammer.*** *Über die Strahlenfilter für das ultraviolette Licht* (Physik. ZS. 4, S. 413—415. 1903). — Es werden Untersuchungen über die Absorption wäßriger Lösungen von $NiSO_4$ und $CoSO_4$ mitgeteilt und Versuche durch Kombination beider Lösungen mit einer stark verdünnten Lösung von Hoffmanns Violett ein nur für ultraviolettes Licht durchlässiges Lichtfilter zu konstruieren.

Eine weitere Bemerkung enthält ein modifiziertes Rezept zur Herstellung von fluoreszierenden Schirmen. C. F.

---

53. ***W. W. Coblentz.*** *Einige optische Eigenschaften des Jods. I., II., III.* (Phys. Rev. 16, S. 35—51, 72—93; 17, S. 51—59. 1903). — Im ersten Teil seiner Untersuchungen mißt der Verf. die Absorption von Jod in verschiedenen Lösungsmitteln. Bekanntlich kann man die Jodlösungen bezüglich ihrer Farbe

in zwei Klassen einteilen; erstens in violette, zweitens in braune. Der Verf. wählt von der ersten Klasse die Schwefelkohlenstofflösung, von der zweiten die Alkohollösung und untersuchtesie im sichtbaren und ultraroten Spektrum bis 2,7 μ; im ersteren mit Spektrometer, im zweiten mit Radiometer nach Nichols. Die numerischen Werte für eine große Zahl von Wellenlängen und verschiedene Konzentrationen sind tabellarisch und graphisch gegeben. Für diese Lösungen gilt das Beersche Gesetz, daß der Extinktionskoeffizient der Konzentration proportional ist, nicht streng, was darauf deutet, daß die Lösungsmittel das Jod teilweise binden. Die Reaktionsgeschwindigkeit dieses Vorganges ist, wie der Verf. zeigt, ziemlich groß. Die Absorption der alkoholischen Lösung ist eine andere als die der Schwefelkohlenstofflösung.

In der zweiten Mitteilung beschreibt der Verf. Versuche über die Absorption des festen und flüssigen Jods von 12,5—0,8 μ. Der Verf. verwandte als Strahlungsmesser das Radiometer und zur Zerlegung ein Spektrometer mit Steinsalzprisma. Die Schichtdicke des festen Jods variierte von 0,015 mm bis 0,055 mm. Es sind zwei Absorptionsbanden, eine bei 7,4 μ, die andere im sichtbaren Spektrum vorhanden. Das flüssige Jod zeigt ähnliche, aber schwächere Absorption, die im Glastrog bis 2,7 μ verfolgt werden konnte. Innerhalb eines Temperaturintervalls von 20° und bei Fehlergrenzen von ca. 1 Proz. zeigte sich keine Änderung der Absorption des festen oder flüssigen Jods. Die Absorption des in CS_2 gelösten Jods ist der des festen Jods ähnlich. In den aus geschmolzenem Jod durch Erstarrung erhaltenen dünnen Schichten war Pleochroismus zu beobachten; die Absorption für die zwei Hauptschwingungsrichtungen ist, wie aus den vom Verf. gegebenen Kurven hervorgeht, recht verschieden (vgl. dazu ältere Beobachtungen von J. L. Sirks, Pogg. Ann. 143, S. 439). Ferner hat der Verf. die anomale Dispersion an Prismen von festem Jod mit einem brechenden Winkel von 8′ bis 30′ gemessen und an flüssigem Jod, das zwischen zwei Glasplatten gepreßt wurde. Es war n für

	Li_α	Li_β	Na
festes Jod	2,07	2,00	1,96
flüssiges Jod	2,07	2,00	1,98

Die dritte Mitteilung enthält Messungen über die Absorption von Jodlösungen, die in Steinsalzzellen gegossen werden. Die Steinsalzplatten werden mit Lapages Kitt aneinandergekittet, der trocken von Jodlösungen nicht angegriffen wird. Als Quelle für die Wärmestrahlen dienten die Heizspiralen einer 110 Volt-Nernstlampe; die merkwürdige Emissionskurve dieser Kaolinmassen ist von dem Verf. bis 15 μ verfolgt worden. Er untersuchte dann die Absorptionskurve einer braunen alkoholischen Jodlösung, einer rotbraunen in Eisessig, und zweier violetter in Chloroform und Schwefelkohlenstoff. Schwierigkeiten bietet die Elimination der Absorption der Lösungsmittel allein, die genau bestimmt werden muß. Aus den sorgfältig ermittelten Kurven folgt, daß die Absorption der braunen Jodlösungen von 0,7 μ an im Ultrarot sehr gering ist, ebenso wie die der violetten Lösungen, nur daß bei letzteren größere Durchlässigkeit erst bei 1,2 μ anfängt. Ein näherer Aufschluß über die Konstitution des Jods in den braunen und violetten Lösungen kann auch durch das Studium der Absorption nicht erhalten werden.

Kbgr.

---

54. *A. L. Kimball. Notiz über die Anwendung der Spirale von Cornu auf Beugungsgitter. Eine geometrische Methode zur Ableitung der Intensitätsformeln für ein ebenes Beugungsgitter* (Phil. Mag. (6) 6, S. 30—33. 1903). — Der Verf. zeigt, wie man geometrisch durch Anwendung von Cornus Spiralenkonstruktion, die Amplitude der von einem ebenen Beugungsgitter gebeugten ebenen Wellen erhält, ohne analytisch die Summe der betreffenden Sinus zu ermitteln. Man bestimmt dabei die Amplitude für unendlichen Abstand oder was dasselbe ist, im Brennpunkt eines Objektivs; denn in diesem Fall wird die Spirale zu einem Kreis und das Summationsverfahren dadurch erheblich einfacher.

Kbgr.

---

55. *G. Sagnac. Bemerkungen über den Aufsatz des Hrn. Kimball, betitelt: Notiz über eine Anwendung von Cornus Spirale auf das Beugungsgitter* (J. de Phys. (4) 3, S. 211—212. 1904). — Der Verf. gibt die Literatur an, in der die Fresnelsche Konstruktion zur Summierung von Schwingungen und ferner die Cornusche Spirale angewandt wird; er beansprucht für die von Hrn. Kimball gefundene geometrische

Lösung der Beugung an einem Gitter die Priorität auf Grund einer Abhandlung im J. de Phys. (3) 7, S. 28—36. 1898; Beibl. 23, S. 560). **Kbgr.**

---

56. ***J. Kossonogoff.*** ***Über mögliche Größe optischer Resonatoren*** (Boltzmann-Festschrift, S. 882—889. 1904). — Der Verf. stellt als Resultat seiner früheren Untersuchungen folgende Sätze auf: 1. Die Körner der Oberfläche eines farbigen Körpers spielen die Rolle der Resonatoren für Lichtwellen. 2. Diese Körner haben annähernd kugelförmige Gestalt. 3. Die von der Oberfläche reflektierten Wellenlängen sind den Durchmessern d der Körnchen gleich oder ganze Multipla derselben.

Der Verf. sucht diese Ergebnisse mit der Theorie von Thomson für leitende Kugeln in Einklang zu bringen, welche für die Wellenlänge die Beziehung gibt

$$\lambda = \frac{2\pi d}{\sqrt{3}} .$$

Er muß dazu annehmen, daß ein Körnchen nicht nur auf diesen optischen „Grundton" anspricht, sondern auch auf $^1/_2$, $^1/_4$, $^1/_8$ desselben. Er vergleicht dann die gefundenen mit den so berechneten Werten, er glaubt, daß die dabei auftretenden Differenzen von ca. 10 Proz. innerhalb der Beobachtungsfehler liegen.

Der Verf. sucht ferner auf Grund obiger Hypothesen durch gegenseitige elektrische Induktion die anderweitig genügend erklärte Tatsache der Verbreiterung des Absorptionsbandes bei zunehmender Konzentration der Lösung zu erklären. Bekanntlich folgt diese Tatsache ohne weiteres aus dem Absorptionsgesetz und wurde durch quantitative Messungen sehr nahe bestätigt. **Kbgr.**

---

57. ***F. Pockels.*** ***Zur Frage der „optischen Resonanz" fein zerteilter Metalle*** (Physik. ZS. 5, S. 152—156. 1904). — Der Verf. bespricht die in den drei letzten Jahren erschienenen Untersuchungen über optische Resonanz von Wood, Kossonogoff, Ehrenhaft, Kirchner u. a. Alle Verf. gehen von der theoretischen Behandlung des Problems von J. J. Thomson aus; aber diese hat, wie Pockels mit Recht hervorhebt, zur notwendigen Voraussetzung, daß erstens die kleinen Teilchen leitende Kugeln

sind und zwar so gut leitend, daß der Verschiebungsstrom gegenüber dem Ladungsstrom zu vernachlässigen ist. Daraus ergibt sich, daß Kossonogoffs Auffassung der Anilinfarbstoffe und ähnlicher Körper als optischer Resonatoren im Sinne von Thomson unzutreffend ist. Zweitens muß der Radius der Kugeln klein gegenüber der Wellenlänge der elektrischen Schwingung sein, dies trifft weder für die Schichten von Na, K etc., die Wood untersuchte und deren Kugeln nach seinen Messungen einen Durchmesser besitzen, welche der Wellenlänge des selektiv reflektierten Lichtes gleich ist. Ferner ergibt die Thomsonsche Theorie eine Zusammensetzung des diffus reflektierten Lichtes ähnlich, wie sie Lord Rayleigh für trübe Medien berechnet hat, während Wood, Ehrenhaft, Kirchner selektive Reflexion finden. Ferner muß für eine Kugel die Dämpfung der Eigenschwingung durch Ausstrahlung, wie der Verf. zeigt, so groß sein, daß deutliche Resonanz nicht zustande kommen kann. Vielmehr muß auch, wenn man nur den Anteil der Schwingungen berücksichtigt, der vom Typus der ersten Eigenschwingung ist, allein durch die Dämpfung eine gleichmäßigere Intensitätsverteilung auf eine größere Anzahl von Schwingungen bewirkt werden und daher ist eine scharfe selektive Reflexion und Absorption unmöglich. Anders verhalten sich, wie der Verf. hervorhebt, langgestreckte Leiter, wie sie bei den Versuchen von Aschkinass u. a. verwandt werden. Der Verf. glaubt, und darauf scheinen nach Ansicht des Ref. namentlich die Ergebnisse von A. Bock am Dampfstrahl (Beibl. 27, S. 759) hinzuweisen, daß bei den meisten als optische Resonanz gedeuteten Erscheinungen Interferenz und Beugung eine Hauptrolle spielen.

Kbgr.

---

58. *F. Ehrenhaft. Zur optischen Resonanz* (Physik. ZS. 5, S. 387—390. 1904). — Der Verf. bespricht die von Hrn. Pockels (Physik. ZS. 5, S. 152. 1904) erhobenen Einwände gegen die Annahme optischer Resonanz zur Erklärung verschiedener Färbungen, und zwar diejenigen Fälle, wo die Möglichkeit elektrooptischer Resonanz noch am ehesten vorhanden ist, nämlich bei fein verteilten Metallsuspensionen. Er betont, daß durch seine Messungen die Erfüllung der einen Forderung der Thomsonschen Theorie der Zerstreuung des

Lichtes an kleinen Metallkugeln nachgewiesen ist, da kolloidales Silber, Gold und Platin das Maximum der Polarisation des Lichtes bei 100—120° gegen den einfallenden Strahl zeigen. Ferner berechnet er nochmals unter Berücksichtigung eines Einwandes von Pockels, ob die Teilchengröße groß ist gegenüber einer bestimmten Funktion des Widerstandes, und findet, daß dies für Platin unstreitig zutrifft. Daß die Polarisation bei 120° auch für Platin nicht vollständig ist, erklärt der Verf. durch die Annahme, daß neben den kleineren der Thomsonschen Theorie genügenden Teilchen auch größere vorhanden sind. Ferner berechnet der Verf. aus dem zwischen 490 und 520 $\mu\mu$ liegenden Absorptionsmaximum unter Annahme unendlich kleinen Widerstandes die Teilchengröße. Hierfür wird die Thomsonsche Theorie der elektrischen Schwingungen in kleinen Metallkugeln zugrunde gelegt. Unter Berücksichtigung einer von Pockels angegebenen Korrektur findet der Verf. eine Teilchengröße, die mit der von der ersten Thomsonschen Theorie verlangten übereinstimmt. Daraus würde sich erklären, daß das diffus reflektierte Licht, wie aus der ersten Theorie hervorgeht, unter 120° das Maximum der Polarisation besitzt. Ein anderer gewichtiger Einwand von Pockels, wonach wegen der starken Dämpfung durch Ausstrahlung scharfe optische Resonanz nicht vorhanden sein kann, fällt für die Metallkolloide weg, da diese langsames Ansteigen und Abfallen der Absorption mit der Wellenlänge zeigen. Demnach wäre es möglich, daß die Metallkolloide ein Beispiel optischer Resonanz im Sinne der Thomsonschen Theorien sind. Kbgr.

---

59 u. 60. ***N. J. Kusnezow.*** *Zur optischen Resonanz* (Im Briefkasten d. Physik. ZS. 5, S. 64. 1904). — ***J. Kossonogoff.*** *Desgleichen* (Ebenda, S. 192). — Der Verf. der ersten Bemerkung wendet sich gegen die Ansicht von Kossonogoff, daß die nach letzterem die Resonanz verursachenden Körnchen der Schmetterlingsschuppen aus Chitin beständen. Der Verf. glaubt, daß die Färbung durch Pigmente und zwar durch Harnsäurederivate verursacht ist, wie aus den zahlreichen Untersuchungen der physiologischen Chemiker, die sich mit dieser Frage beschäftigten, folgt.

Kossonogoff weist, in Erwiderung auf die obigen Bemerkungen von Kusnezow, darauf hin, daß die chemische Natur des Farbstoffs bei den Lepidopteren noch nicht endgültig feststeht; ihm kommt es aber in erster Linie darauf an, daß optische Resonanz die Ursache der Färbung ist. Er erweitert diesen Begriff in der Weise, daß er auch ein Pigment von bestimmter Farbe als Resonator auffaßt, indem er annimmt, daß die Farbe durch die Körnchengröße des Pigmentes bedingt ist. (Nach Ansicht des Ref. verliert durch eine solche Verallgemeinerung die Bezeichnung optische Resonanz ihre ursprüngliche Bedeutung vollkommen.) Kbgr.

---

61. **L. Tschugajew.** *Über die optische Aktivität organischer Verbindungen* (J. d. russ. phys.-chem. Ges. 34, S. 606—622. 1902). — Im ersten Teil der Abhandlung gibt der Verf. die Ableitung von zwei empirischen Regeln, die er schon 1898 aufgestellt hat (Prinzip der Lage und Prinzip der Konstanz molekularer Drehung in homologen Reihen, Beibl. 22, S. 851; 23, S. 104). Die Ansicht von Guye und Babel (Arch. de Genève (4) 7, S. 23 u. 109. 1899; Beibl. 23, S. 1003), daß diese Sätze nur grobe Näherungswerte bieten, beruht auf einem Mißverständnis. Zugunsten des Konstanzprinzips kann angeführt werden, daß Minguin und de Bollemont (C. R. 134, S. 608. 1902) später als der Verf., jedoch unabhängig von ihm zu ähnlichen Schlüssen gekommen sind. F. D.

---

62. **Th. St. Patterson.** *Vergleichung der Drehungswerte von Methyl-, Äthyl-, n-Propyltartrat bei verschiedenen Temperaturen* (J. Chem. Soc. 85, S. 765—776. 1904). — In dieser Arbeit ist folgendes enthalten:

1. Es wird gezeigt, daß Methyltartrat in fester Form, die bei 61,5° schmilzt, vorkommt.

2. Die Werte für die natürliche Drehung von Methyl-, Äthyl-, *n*-Propyltartrat bei verschiedenen Temperaturen wurden experimentell untersucht; folgende Tabelle enthält die hieraus berechneten Werte für die molekulare Drehung:

Methyltartrat [1]		Äthyltartrat		*n*-Propyltartrat	
Temp.	Mol. Drehung	Temp.	Mol. Drehung	Temp.	Mol. Drehung
16,8°	+ 3,27°	10,8°	+13,66	17°	+29,02
20	3,68 [2]	11,3	13,72	20	29,67 [2]
27,8	4,70	16	14,85	27,7	31,38
40,8	6,41	20,1	15,80	45,6	34,75
52,8	7,88	25,1	16,99	62,3	37,05
61,6	8,41	29,9	17,92	98,5	40,47
71,6	9,32	33,7	18,74	100	40,6 [3]
99	10,96	37,6	19,69		
100	11,00 [3]	46,1	21,10		
		55,1	22,54		
		67,2	24,21		
		77,1	25,34		
		84,4	26,22		
		89,4	26,72		
		100	27,75		

Die Rotation dieser drei Substanzen wächst mit steigender Temperatur; der Gradient ist größer bei niedrigen Temperaturen als bei höheren. Der Zuwachs, den die Rotation erleidet, ist aber weder der gleiche noch regelmäßig.

3. Eine Vergleichung dieser Zahlenwerte bei gleichen Temperaturen hat geringen Wert, besonders bei niedrigen Temperaturen.

4. Es wird die Frage untersucht, bei welchen Temperaturen optisch-aktive Substanzen miteinander in bezug auf ihre Drehung verglichen werden können. Durch *Extrapolation* wird die Temperatur bestimmt, bei welcher die Drehung der drei Substanzen = 0 würde (es würde sich ergeben: für Methyltartrat 0°, für Äthyltartrat −34°, für *n*-Propyltartrat − 60°). Der Verf. zieht daraus den Schluß, daß diese Substanzen bei diesen Temperaturen in korrespondierenden optischen Zuständen sind und daß im allgemeinen die Methyl-, Äthyl-, *n*-Propylester in bezug auf ihre Rotation bei den Temperaturen T^0, $(T - 34)$, $(T - 60^0)$ in korrespondierenden Zuständen sind.

5. Vergleichungen zwischen dem molekularen Drehvermögen für die drei Substanzen, die für korrespondierende Temperaturen (T), $(T - 34)$, $(T - 60^0)$ gemacht werden, geben ein

1) Schmelzpunkt 61,5°. 2) interpoliert. 3) extrapoliert.

viel befriedigenderes Resultat als jene, die für gleiche Temperaturen angestellt sind. Folgende Tabelle, deren Zahlen auf graphischer Interpolation beruhen, gibt die Verhältnisse der Drehvermögen bei korrespondierenden Temperaturen, und zwar für

$T =$	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120
n-Propyl-artrat und ethyltartrat	2,79	2,74	2,79	2,84	2,87	2,93	2,97	3,01	3,05	3,07	3,11	3,16
thyltartrat und ethyltartrat	2,05	1,96	1,98	1,99	2,03	2,08	2,10	2,14	2,17	2,18	2,20	2,26
n-Propyl-artrat und thyltartrat	1,36	1,40	1,41	1,42	1,41	1,41	1,41	1,41	1,41	1,41	1 40	1,40

6. Wenn diese Verhältnisse bei korrespondierenden Temperaturen gebildet werden, so verdoppelt beim Übergang vom Methyltartrat zum Äthyltartrat das Hinzukommen von 2 CH_2 die Drehung ungefähr; das weitere Hinzufügen von 2 CH_2 beim Übergang zum *n*-Propyltartrat vergrößert die Drehung ungefähr um das 1,41-fache. Die Drehung von *n*-Propyltartrat ist also ungefähr um 3 mal so groß wie bei Methyltartrat (NB. bei *korrespondierenden* Temperaturen).

7. Diese Regelmäßigkeiten bestehen innerhalb weiter Temperaturgrenzen. K. S.

A. de Gramont. *Über die charakteristischen Schwefellinien in der photographischen Spektroskopie der Mineralien* (Chem. News 90, S. 140. 1904; gelesen vor der British Association (Section B) Cambridge Meeting 1904).

W. Hallwachs. *Einfaches Handstereoskop mit variabler Konvergenz* (2 S. S.A. a. d. ZS. f. Augenheilk. 9. 1904).

Lauriol. *Das Simmance-Abbadysche Flimmerphotometer* (J. de Phys. (4) 3, S. 779–781. 1904).

J. A. Flemming. *Über große Kugelglühlampen als sekundäre Normallampen* (Electrician 53, S. 748—749. 1904).

W. Stahlberg. *Über den Zeissschen Veranten und die Möglichkeit des Räumlichsehens mit einem Auge* (ZS. f. phys. u. chem. Unt. 17, S. 270–276. 1904).

V. Vojtěch. Kontinuität der Solarisationserscheinungen bei Bromsilbergelatineplatten (2 S. S.-A. a. d. Photogr. Korr. 1904).

G. Quincke. IX. Doppelbrechung der Gallerte beim Aufquellen und Schrumpfen (Drudes Ann. 14, S. 1—54. 1904).

Elektrizitätslehre.

---

63. ***H. Mayer.*** *Die neueren Strahlungen* (65 S. Mähr.-Ostrau, R. Papauschek, 1904). — Die vorliegende Broschüre, die inzwischen bereits in 2. Auflage erschienen ist, enthält eine Studie über die theoretischen und experimentellen Forschungsergebnisse auf dem Gebiete der in der Elektronentheorie begründeten neueren Strahlungen. Von naturphilosophischen Betrachtungen ausgehend führt der Verf. uns das Gebiet der Elektronen vor und behandelt nacheinander die Kathoden-, Kanal-, Röntgen-, Becquerel- und n-Strahlen (die Kanal- und n-Strahlen nur sehr kurz).

Es sind verschiedene Unrichtigkeiten in dem Buche enthalten, z. B.: S. 49, daß fünf Linien im Spektrum des von radioaktiven Substanzen ausgesandten Lichtes mit Heliumlinien identisch sein sollen; S. 53, daß die Teilchen der gasförmigen Emanation positiv geladen sein sollen; S. 61, daß das aktive ThX sich in vollkommen inaktives ThY verwandelt etc. Auf S. 11 kann man lesen: bei -273^0 wird ein Gas zu indifferentem Äther, zu energieloser Substanz, zu Raum. Das Volumen dieses indifferenten Äthers, d. h. dessen Masse ist verschwunden; der entstandene Äther ist ebenso merkmallos wie der freie indifferente Äther im Weltenraum. P. E.

---

64. ***J. Stark.*** *Gesetz und Konstanten der radioaktiven Umwandlung* (Jahrb. d. Radioakt. u. Elektronik 1, S. 1—11. 1904). — Mit einer Abhandlung unter obigem Titel eröffnet der Herausgeber das erste Heft des ersten Bandes des neu erscheinenden Jahrbuches. Dasselbe soll dem Bedürfnisse entsprechen, besonders Nichtspezialisten in Sammelberichten mit den wesentlichen Resultaten auf den genannten Gebieten bekannt zu machen. Es werden daneben auch Originalmitteilungen

gebracht, dieselben sollen indes in weniger strenger Form als in Fachzeitschriften abgefaßt werden.

Der Verf. gibt die folgenden Definitionen:

Die Umwandlung eines chemischen Atoms in ein Atom anderer Art wird *Radioaktivität* genannt. Die Zahl chemischer Atome einer bestimmten Art, die in der Zeiteinheit aus der einen Art in eine neue Art übergehen, heißt *Wandlungsstärke*; ist also n die Zahl der umwandlungsfähigen Atome einer bestimmten Art, so ist die Wandlungsstärke dn/dt, dieses ist gleich $-n.\lambda$, wo λ als *Wandlungskonstante* bezeichnet wird. Die durch den Sättigungsstrom gemessene Stromstärke heißt die *Aktivität* J, so daß man hat $J = -i\,dn/dt = i.\lambda.n$, wo i eine Konstante ist. Ein Präparat mit mehreren verschiedenen radioaktiven Atomarten befolgt das Gesetz der *mehrfachen Aktivität*; $J = i_1\lambda_1 n_1 + i_2\lambda_2 n_2 + \ldots$

Integriert man die Differentialgleichung der einfachen Aktivität $dn/dt = -n\lambda$ und logarithmiert man, so erhält man als Beziehung zwischen log J und t eine Gerade.

Im Falle einer mehrfachen Aktivität kann die Aktivität im allgemeinsten Falle mit der Zeit erst abnehmen und ein Minimum erreichen, darauf bis zu einem Maximum zunehmen und sodann wieder abnehmen.

Uran, Radium und Thor werden in dem Sinne als konstant aktiv bezeichnet, als die Zahl der primären Atome bei ihnen im Verlaufe eines Jahres noch nicht um 1 Proz. abnimmt. So findet der Verf. die Wandlungskonstante des Radiums der Größenordnung nach zu $\lambda = 3{,}3 \,.\, 10^{-12}$ sec^{-1}, so daß die Aktivität des Radiums erst in 130 Jahren um 1 Proz. abnimmt.

Gemäß ihrer Wandlungskonstanten, die ein Maß für die Stabilität der Elemente ist, werden dieselben in drei Gruppen geteilt:

1. Elemente wie Helium, Wasserstoff oder Stickstoff, die eine sehr kleine Wandlungskonstante haben und daher eine unmerkliche Aktivität;

2. Elemente, die wie Uran, Radium und Thor eine merkliche, für menschliche Zeiten konstante Aktivität besitzen;

3. sehr instabile Elemente, die wie die Emanation und die Induktion aus Radium und Thor eine große Wandlungskonstante haben.

Aufgabe der experimentellen Forschung muß es vor allem sein zu untersuchen, ob der Satz von der Erhaltung der Masse auch bei der radioaktiven Umwandlung gilt.

Die gesamte, in Form von Wärme frei werdende Energie, welche aus der Gewichtseinheit primärer Atome bei der Verwandlung in das inaktive Endprodukt auftritt, heißt die *totale Wärmetönung*; dieselbe rechnet sich beim Radium zu $8{,}4 \cdot 10^9$ g-cal.

P. E.

---

65. ***R. J. Strutt.*** *Radioaktivität von gewissen Mineralien und Mineralwassern* (Jahrb. d. Radioakt. u. Elektronik **1**, S. 12—19. 1904). — Der Verf. untersucht verschiedene Mineralien: Samarskit, Fergusonit, Pechblende, Malacon, Monazit, Zirkon, auf ihren Gehalt an radioaktiven Bestandteilen, indem er sie nach dem Pulvern in einem Verbrennungsrohre erhitzte und die abgegebene Emanation hinsichtlich ihres Abklingens untersuchte. Elemente wie Uran, die keine Emanation abgeben, sind nach dieser Methode natürlich nicht nachweisbar; auch können geringe Mengen einer Emanation mit kürzerer Lebensdauer als die Radiumemanation der Entdeckung entgangen sein. Es wurde keine neue Emanation festgestellt, aber alle Substanzen gaben Radiumemanation ab, wenn auch in sehr verschiedener Menge. Thoremanation war unter den obigen Mineralien nur bei einer Monazitart aus Norwegen nachweisbar. Proben anderen Ursprungs enthielten die Thoremanation wahrscheinlich in entemaniertem Zustande. Bemerkenswert ist es, daß die letzteren Monazitarten Helium in ziemlicher Menge enthalten, obwohl praktisch kein Radium sich in ihnen vorfindet.

Ferner wurden verschiedene Quellen und Brunnenwasser (Bath, Buxton) untersucht; in den von ihnen gebildeten Absätzen ließ sich Radiumemanation nachweisen.

Eine Überschlagsrechnung ergab, daß in Bath jährlich etwa $^1/_3$ g Radium von dem Brunnen geliefert wird, und täglich etwa 3 l Helium (in 100 Kubikfuß Gas enthalten) abgegeben werden.

P. E.

---

66. ***J. Knett.*** *Indirekter Nachweis von Radium in den Karlsbader Thermen* (Wien. Anz. 1904, S. 131—132). — Obwohl sich in den Karlsbader Thermalwässern keine Baryumspur nachweisen läßt, so setzt sich doch in den von ihnen

durchströmten Gesteinsklüften schwefelsaurer Baryt in Form kleiner, tafelförmiger, gelber Kriställchen ab, die sich als radioaktiv erwiesen haben. P. E.

---

67. ***R. Nasini.*** *Untersuchungen über die radioaktiven Substanzen in Beziehung zur Gegenwart von Helium* (Rend. R. Acc. dei Linc. 13, S. 367—368. 1904). — Im Institut des Verf. hat Pellini aus dem Fango von Abano radioaktive Baryumsalze hergestellt. Die Aktivität konnte nach dem Verfahren von Marckwald, d. h. durch Behandeln mit Natriumamalgam auf das Siebenfache gesteigert werden. Die anderen Produkte der Therme von Abano, wie die Krusten in der Quelle oder die Rückstände des Wassers, sind alle mehr oder weniger aktiv. Ferner wurde von Anderlini gefunden, daß die Gase der Soffionen von Larderello und die Emanation der die Soffionen enthaltenden Felsen und der Fango der Lagunen eine nennenswerte Aktivität besitzen. Die aus dem Felsen und dem Fango stammende Emanation vermindert allmählich ihre Wirksamkeit, aber in etwas anderem Verhältnis als die Radiumemanation. H. Kffn.

---

68. ***S. Meyer und E. R. v. Schweidler.*** *Untersuchungen über radioaktive Substanzen* (Wien. Anz. 1904, S. 133—135). — Es wurde bei metallischem Uran, Uranoxyd, Urannitrat in Kristallen sowie in wässeriger Lösung, Pechblende, Polonium, Thor- und Radiumverbindungen und bei durch Thor aktivierten Stäben konstatiert, daß mäßige (bis 200^0), bisweilen sogar geringe Erwärmungen (um 20^0 bis 40^0) der Substanz oder ihrer Umgebung zunächst eine Verringerung der Strahlungsintensität herbeiführen. Bei allmählicher Abkühlung wird der normale Wert der Aktivität wieder erreicht. Die Aktivität scheint nicht einfach eine Funktion der Temperatur, sondern der Temperaturänderungen, eventuell der Geschwindigkeit, mit der diese vor sich gehen, zu sein. Die quantitativen Resultate waren sehr unregelmäßig. Bei Thor und Radium sind die Erscheinungen infolge der Emanationsabgabe verwickelter, trotzdem ist die Verringerung auch hier deutlich nachweisbar. Die Wirkung auf die β-Strahlen ist wesentlich stärker als auf die α-Strahlen. P. E.

---

69. ***W. C. D. Whetham.*** *Die Lebensgeschichte des Radiums* (Nat. 70, S. 5. 1904). — Auf die von Rutherford und anderen ausgesprochene Vermutung hin, daß das Radium eher den ersten Zerfallsprodukten des Urans und Thors (also dem UrX und ThX) entspreche als diesen Elementen selbst, und daß wir wahrscheinlich in dem Uran selbst den Ursprung des Radiums zu suchen haben, unternahm es der Verf. die Muttersubstanz des Radiums systematisch aufzusuchen. Es zeigte sich, daß Uranverbindungen, die vor längerer Zeit dargestellt waren (vor 17 bis 25 Jahren), eine größere Menge an Radiumemanation enthielten, als erst vor kurzem dargestellte. Da dieses jedoch bei der beschränkten Zahl von untersuchten Proben auch zufällig sein konnte, so müßte man, um völlig einwandfrei die Bildung von Radium aus Uran nachzuweisen, zeigen, daß der Betrag an Radium in einer gewissen Uranmenge allmählich zunimmt. Der Verf. berechnet, daß höchstens 100 g Uran erforderlich sind, um im Laufe eines Jahres eine Radiummenge zu erzeugen, deren Emanation eine solche Aktivität besitzt, wie die von 1 mg guter Pechblende durch Erhitzen abgegebene Radiumemanation, die sich leicht mit Sicherheit nachweisen läßt. Aus dem Zunehmen der Emanationsmenge im Laufe von Monaten bei Verwendung von einigen Hundert Gramm Uransalz müßte sich also die Bildung von Radium nachweisen lassen; anderenfalls müßte man nach einer anderen Quelle suchen. P. E.

---

70. ***P. Curie und J. Danne.*** *Über das Verschwinden der durch das Radium auf festen Körpern induzierten Radioaktivität* (C. R. 138, S. 683—686. 1904). — Die vorliegende Mitteilung enthält einige theoretische Betrachtungen über die Beibl. 27, S. 669 mitgeteilten Untersuchungen. Die dort aufgestellte zweite Formel, die eine Differenz von zwei Exponentialgrößen enthält, und die jetzt in der Form wiedergegeben ist:

$$J = J_0\left(-(k-1)\,e^{-bt} + k\,e^{-ct}\right)$$

wird so gedeutet, daß die Emanation auf die Gefäßwände zuerst in der Weise wirkt, daß ein Körper B mit der Zeitkonstanten b geschaffen wird, der sich dann seinerseits in einen Körper C mit der Zeitkonstanten c verwandelt. Nimmt

man dann an, daß der Körper C allein Strahlen aussendet, so ergibt sich theoretisch, daß der Faktor k (früher a) $= b / (b - c)$ sein muß, und sein Wert ergibt sich aus b (früher $1 / \vartheta_2$) $= 0{,}000\,538$ und c (früher $1 / \vartheta_1$) $= 0{,}000\,413$ zu 4,3, also gerade so groß, wie der experimentell ermittelte Wert von k. Der Vorgang spielt sich also so ab, als ob eine keine Strahlen aussendende Substanz B sich in eine strahlende Substanz C verwandelt. Ferner sieht man, daß für $k = b / (b - c)$ die Formel in bezug auf b und c symmetrisch ist, d. h. daß man b mit c vertauschen kann; hieraus folgt, daß entweder

1. die inaktive Substanz B schneller als C verschwindet, so daß nach einiger Zeit nur noch der Körper C an den Wänden vorhanden ist; oder

2. daß die inaktive Substanz B langsamer als C verschwindet, so daß beide Körper so lange bestehen, bis die Aktivität vollkommen verschwunden ist.

Noch nicht mitgeteilte Versuche haben ergeben, daß die erste Hypothese den Tatsachen entspricht, daß also die inaktive Substanz B am schnellsten verschwindet.

Will man alle Einzelheiten der Entaktivierungskurven durch eine Formel ausdrücken, so muß man drei verschiedene Substanzen annehmen. Die Emanation erzeugt eine Substanz A, welche schnell verschwindet (die Substanzmenge sinkt auf den halben Betrag in 2,6 Minuten), indem sie eine Substanz B erzeugt (sinkt in 21 Minuten auf die Hälfte), welche ihrerseits sich in eine Substanz C verwandelt (sinkt in 28 Minuten auf die Hälfte). A und C senden hierbei Becquerelstrahlen aus, B ist inaktiv. P. E.

---

71. ***P. Curie und J. Danne.*** *Das Gesetz, nach welchem die vom Radium induzierte Aktivität nach dem Erhitzen der aktivierten Körper verschwindet* (C. R. 138, S. 748—751. 1904). — Die von F. C. Gates (vgl. Beibl. 28, S. 145) nachgewiesene Sublimation der induzierten Aktivität bei hoher Temperatur wird von den Verf. genauer untersucht. Es wurden Pt-Bleche längere Zeit durch Radiumemanation aktiviert und darauf nur wenige Minuten auf höhere Temperatur gebracht. Das Gesetz der Aktivitätsabnahme wurde dann bei Zimmertemperatur untersucht.

Trägt man die Zeiten vom Beginn der Entaktivierung an als Abszissen und die log der Strahlungsintensitäten als Ordinaten auf, so erhält man für Erhitzungen auf 215° und 540° Kurven, welche flacher verlaufen, als die normale Kurve; bei Erhitzung über 630° ergeben sich gerade Linien, so daß man hier die strenge Gültigkeit des Gesetzes $J_t = J_0 . e^{-c' t}$ hat. c' ändert sich mit der Temperatur, auf die erhitzt wurde, und zwar nimmt sein Wert bis 1100° zu, darauf wieder ab.

Die Untersuchung der durch die Sublimation aktivierten Körper wurde in der Weise ausgeführt, daß ein auf — 500 Volt geladener Pt-Draht längere Zeit der Radiumemanation ausgesetzt wurde. Hierauf wurde derselbe in die Achse eines Pt-Blechzylinders gebracht und elektrisch erhitzt. Der Zylinder erhielt induzierte Aktivität und die für die Entaktivierung erhaltenen Kurven zeigen, daß sich dieselbe nicht durch eine einfache Exponentialfunktion ausdrücken läßt. Es wurden auch zwei Erhitzungen nacheinander in zwei verschiedenen Zylindern ausgeführt und die Aktivität in beiden Zylindern untersucht. Es zeigte sich dann, daß die Aktivität der zweiten Sublimation nach einer ersten über 600° durch eine Gerade dargestellt wird.

Die im vorigen Referat enthaltene Hypothese wird hier weitergeführt. Wir haben drei Substanzen $A\,B\,C$. A übt auf die eigentlichen Messungen wegen seiner schnellen Umwandlung keinen direkten Einfluß mehr aus. B sendet keine Becquerelstrahlen aus, es verwandelt sich in C und ist viel flüchtiger als C, welches Strahlen aussendet.

Die auf B und C bezüglichen Umwandlungskonstanten haben die Werte $b = 0{,}000\,538$ und $c = 0{,}000\,413$. Erwärmt man auf 215, 540, 630°, so sublimiert allein die Substanz B, ein verhältnismäßig immer größer werdender Teil von C bleibt zurück und die Kurven werden nach und nach Gerade. Über 630° existiert nur noch C, die Entaktivierung verläuft nach einer einfachen Exponentialfunktion, wobei $c' = 0{,}000\,394$ ist. Bei Erwärmungen des aktivierten Körpers unter 600° sublimiert B auf die benachbarten Körper und verwandelt sich daselbst in C, so daß zuerst die Menge von C dort null ist, sodann ein Maximum erreicht und schließlich sich asymptotisch der Null nähert. Wie die Versuche mit zwei Erwärmungen zeigen, sublimiert C auch schon teilweise bei 600°. Bei einer ersten

Erhitzung auf 500° ist B fast vollkommen sublimiert, bei einer zweiten auf 700° sublimierte C dann fast noch allein.

Erhitzt man über 700°, so scheint C seine Natur zu verändern, da c zunimmt, ein Maximum erreicht und wieder abnimmt, wenn man zu höheren Temperaturen übergeht.

P. E.

---

72. ***W. Ramsay.*** *Das Exradiospektrum* (Nat. 70, S. 222. 1904). — Der Verf. veröffentlicht die private Mitteilung des Hrn. Baxendall über eine auffallende Beziehung des Exradiospektrums zu den Spektren der sogenannten „bright line stars“:

Exradio	Bright line stars (Campbell)
5805	5813
5595	5598
4690	4688
4650	4652
4630	4633

Mit Ausnahme von 5593 sind diese Sternlinien alle stark und charakteristisch. Eine andere Exradiolinie, 5137 kann vielleicht der Linie 5135 entsprechen. K. U.

---

73. ***J. Trowbridge*** *und* ***W. Rollins.*** *Radium und die Elektronentheorie* (Sill. J. 18, S. 77—79. 1904; Phil. Mag. 8, S. 410—412. 1904). — Die merkwürdige Tatsache, daß Röntgenstrahlen und gewisse Emanationen des Radiums Metallfolie zu durchdringen vermögen, regte die Verf. zu der Frage an, ob diese strahlende Energie den Durchgang eines Elektrizitätsstromes in Metall beeinflussen kann. Um sie zu prüfen, wickelten sie einen Aluminiumdraht um die längste Dimension einer dicken Bleiplatte in 5 Windungen, die gegen jene durch Vulcanit isoliert waren, und schickten einen Strom durch dieselben — über seine Größe ist merkwürdigerweise keine Angabe gemacht. Eine Probe von reinem Radiumbromid war in eine solche Lage gebracht, daß seine Emanationen entweder entlang den Drahtlagen oberhalb der Bleiplatte oder unterhalb derselben sich ausbreiten mußten, mit bez. entgegen dem Strome im Draht. Ein Diaphragma aus Blei ermöglichte eine vollständige Absperrung der Strahlung. Der Draht bildete einen Zweig einer Carey-Foster Brücke; sie vermochte eine Widerstandsänderung von $^1/_{100\,000}$ Ohm anzuzeigen. Trotzdem konnte *keine augenblickliche* Wirkung der

Strahlung konstatiert werden, sondern nur ein sehr geringes Wandern des Spiegels nach einer beträchtlichen Zeit; möglicherweise eine Folge der Stromwärme, obgleich die Beobachtungen bei kurzen Stromschlüssen gemacht wurden. K. U.

B. Weinstein. Neueste Forschungen über den elektrischen Strom (Himmel u. Erde 16, S. 537—558. 1904).

E. Müller. Über eine Methode zur Darstellung von Persulfaten (ZS. f. Elektrochem. 10, S. 776—780. 1904).

F. Foerster und E. Müller. Alkalichloridelektrolyse unter Zusatz von Fluorverbindungen (ZS. f. Elektrochem. 10, S. 781—782. 1904).

H. Kretzschmar. Über die Einwirkung von Brom auf Alkali und über die Elektrolyse der Bromalkalien (ZS. f. Elektrochem. 10, S. 789—816. 1904).

H. Rebenstorff. Hilfsapparate für den Gebrauch einer kleineren Akkumulatorenbatterie (ZS. f. phys. u. chem. Unt. 17, S. 282—284. 1904).

E. G. Bausenwein. Änderung des Peltiereffektes mit der Temperatur (Drudes Ann. 15, S. 213—224. 1904).

A. Winkelmann und R. Straubel. Über die Einwirkung von Röntgenstrahlen auf Flußspat (Drudes Ann. 15, S. 174—178. 1904).

F. Himstedt und G. Meyer. Über die Bildung von Helium aus der Radiumemanation (Drudes Ann. 15, S. 184—192. 1904).

A. A. Robb. Beiträge zur Theorie des Zeemaneffektes (Drudes Ann. 15, S. 107—145. 1904).

Ad. Heydweiller. Zur Bestimmung der Selbstinduktion von Drahtspulen (Drudes Ann. 15, S. 179—183. 1904).

V. Rothmund und A. Lessing. Versuche mit dem elektrolytischen Wellendetektor (Drudes Ann. 15, S. 193—212. 1904).

Astrophysik.

74. *G. Bigourdan. Die Übermittelung der Zeit in die Ferne vermittelst der elektrischen Telegraphie ohne Draht* (C. R. 138, S. 1657—1658. 1904). — Hier und da sind Sternwarten mit auswärts sich befindenden Uhren vermittelst elektrischer Drähte verbunden, um Zeitsignale zu übersenden. Einrichtungen

derart sind teuer und haben deshalb nur beschränkte Anwendung gefunden. Es kann mit Vorteil an ihre Stelle die elektrische Telegraphie ohne Draht substituiert werden.

Eine zentrale Uhr wirkt durch Öffnen eines elektrischen Kontaktes zu jeder Sekunde auf ein Relais, das dann einen Strom zum induzierenden Drahte einer Spule, die mit dem Oszillator versehen ist, sendet; der induzierte Draht der Spule liefert dann eine oszillierende Entladung, die regelmäßig zu jeder Sekunde aufblitzt; vermittelst einer Drahtantenne wirken dann die Entladungen in die Ferne auf die Rezeptoren der elektrischen Wellen, die endlich in gleichen Intervallen die Sekunden der zentralen Uhr schlagen. Als Rezeptoren können die Radiotelephone des Systems Popoff-Ducretet oder die Schreibapparate des Systems Morse, in welchen das Band durch einen Chronographen abgewickelt wird, dienen. Um die Sekunden zu numerieren, kann man die Sendung zur Sekunde 0 beginnen und zu je 10 Sekunden unterbrechen.

Bei den primitiven Versuchen konnte man die Signale in einer 2 km entfernten Station gut hören. Diese Einrichtung läßt eine bedeutende wissenschaftliche und industrielle Anwendung zu. Als wissenschaftliche Anwendung kann man die Bestimmung der Intensität der Schwerkraft und des Längenunterschiedes nennen. F. B.

---

75. ***O. Lohse.*** *Die Bahn des Siriusbegleiters* (Astr. Nachr. 165, S. 290—292. 1904). — Da seit 1896 der Siriusbegleiter wieder vom Hauptstern getrennt werden kann, und infolge dessen neue Beobachtungen vorliegen, hat Lohse aus den alten Beobachtungen seit 1862 und den neuen ein neues Elementensystem bestimmt, das die Beobachtungen gut darstellt, und nur wenig von dem alten abweicht. Das System hat seit der Entdeckung bald einen ganzen Umlauf vollendet.

Riem.

---

76. ***G. E. Hale und F. Ellerman.*** *Flocken von Calcium und Wasserstoff* (Astrophys. J. 19, S. 41—52. 1904). — Während die Fackeln den höheren Schichten der Photosphäre angehören, sind nach der Bezeichnung des Verf. die Flocken Wolken von Ca- oder H-Gasen oder -Dämpfen in

höheren Schichten, die nicht direkt sichtbar sind in den gewöhnlichen Photogrammen, sondern nur mittels des Spektroheliographen gezeigt werden können. Nach dem Vorgang von Deslandres muß der Spektroheliograph von hinreichender Dispersion sein, um genügend breite Ca- oder H-Linien zu erzeugen, und einen zweiten Spalt besitzen, der erlaubt, aus diesen Linien schmale Streifen herauszuschneiden, in deren Licht die Sonne dann photographiert wird, wodurch man Aufnahmen erhält, die einer ganz bestimmten Höhenschicht angehören. Auf einer größeren Anzahl von Tafeln sind die höchst eigenartigen Abbildungen gegeben, die dieselben Gegenden der Sonne im Lichte der Ca- und H-Linien zeigen. Die Untersuchungen sollen mit stärkeren Dispersionen fortgesetzt werden. Riem.

---

77. ***H. Deslandres.*** *Die Photographie der verschiedenen übereinandergelagerten Schichten, welche die Sonnenatmosphäre bilden* (C. R. 138, S. 1375—1381. 1904). — Veranlaßt durch die oben referierte Arbeit von Hale und Ellermann legt der Verf. seine abweichenden Ansichten dar. Nach ihm stellen die mit der hellen Ca-Linie erhaltenen Sonnenbilder die Chromosphäre dar, so wie man sie isoliert von der Oberfläche oder Photosphäre sehen würde. Die hellen Flächen der Chromosphäre sind über den Fackeln, welche die hellen Stellen und Erhöhungen der Oberfläche darstellen. Das Verfahren der Amerikaner, mittels des zweiten Spaltes ein Stück der Linie zu isolieren, hält er für nicht einwandfrei, da diese Linien, die hellen wie die dunklen, von sehr verschiedener Form sind, so daß man Licht erhält, das einer andern Schicht angehört. Vielmehr arbeitet er an den Versuchen zu einem neuen Spektroheliographen mit drei Spalten, von denen der mittelste das Hauptstück ist. Er wird vom Lichte selbst auf photographischem Wege gebildet, indem an die Stelle des Spaltes eine Platte gestellt wird, auf der die Linien sich abbilden; dann halten die schwarzen Linien des Negativs die hellen Linien des Spektrums auf, und allein das Licht der dunklen Linien kann durchgehen. Die bisher angestellten Versuche sind befriedigend ausgefallen. Riem.

---

78. ***Fr. W. Very.*** *Die Absorption der Strahlung durch die Sonnenatmosphäre und deren wirkliche Strahlung* (Astrophys. J. 19, S. 139—150. 1904). — Es wird darauf hingewiesen, daß mit zunehmender Tiefe der Schicht eines strahlenden Gases die Zunahme der Strahlung stetig abnimmt, so daß also die Strahlung eines Gases durch die Selbstabsorption begrenzt ist, die das Gas auf seine eigene Strahlung ausübt, und daß ferner die Linienabsorption eines Gases nicht mehr zunimmt, sobald dieses eine gewisse Dicke der Schicht erreicht hat. Damit wendet sich der Verf. gegen einen Aufsatz von Schuster (Beibl. 27, S. 879), der eine Messungsreihe von Very (Beibl. 27, S. 489) benutzt hat, und weist nach, daß dessen Annahmen über den Einfluß der Dicke und der Temperatur einer absorbierenden Schicht falsch sind. Nach ihm sind die Gegenden ganz nahe der Photosphäre und innerhalb deren Zwischenräumen die einzigen, wo etwas wie ein dünner Hauch photosphärischen Materials noch jetzt liegt, und wo der Hauptteil der selektiven Lichtzerstreuung stattfindet. Eine weitere Gegend, wohl die innere Korona, bildet das Feld, wo Absorption und wirkliche Strahlung gleichzeitig stattfindet. Und die äußere Korona setzt die Auslöschung des Lichtes durch die selektive Zerstreuung fort bis zu einem Betrage, der verhältnismäßig unbedeutend ist. Alle diese Gegenden haben ihre besonderen diskontinuierlichen Absorptionen und Strahlungen, die das Spektrum der feinen Linien erzeugen. Riem.

---

79. ***K. Ångström.*** *Die Ozonbänder des Sonnenspektrums und ihre Bedeutung für die Ausstrahlung der Erde* (Arkiv för Matematik, Astronomi och Fysik 1, S. 395—400. 1904). — Der Verf. untersucht mit demselben Apparat, den er bei der Prüfung der Absorption des Ozons benutzte (vgl. oben S. 1143), das Sonnenspektrum und findet seine Annahme bestätigt, daß die Absorptionsbanden des Ozons in dem Sonnenspektrum gegenwärtig seien.

Um nun zu prüfen, welchen Einfluß die Anwesenheit des Ozons in der Erdatmosphäre auf die Ausstrahlung der Erde ausüben könne, wurde die Absorption der Strahlung einer auf 100°, 200° und 400° C. erwärmten Platinspirale in einer Sauerstoffschicht von 10 Proz. Ozongehalt und 35 cm Dicke gemessen.

Dieselbe ergab sich bei 100° zu 16,5 Proz., bei 200° zu 13,9 Proz. und bei 400° zu 11,1 Proz. total, während sie bei der Nernstlampe 1,8 Proz. beträgt. Daraus folgt, wie schon früher bemerkt (vgl. oben genanntes Referat), daß die Absorption des Ozons hauptsächlich die Emission von Wärmequellen niederer Temperatur betrifft und für die Sonnenstrahlung ohne Belang ist.

Es schließen sich nun Betrachtungen an über den Ort und die Quelle des Ozons in der Atmosphäre. Nimmt man an, daß dieses sich nur in den höchsten, von Wasserdampf freien Schichten befindet und dort unter dem Einflusse ultravioletten Lichtes bez. elektrischer Vorgänge entsteht, so liegt es nahe, einen Zusammenhang der Periode der letzteren mit der Anwesenheit des Ozons und weiter mit den klimatologischen Verhältnissen zu vermuten. Dieser letzte Zusammenhang soll dadurch zustande kommen, daß das Ozon die Ausstrahlung der Erde sowie die Insolation vermindert, und so die tägliche Amplitude sowie die Jahresamplitude der Temperatur verringert wird. In der Tat nimmt der Verf. an, daß die 11 jährige Periode der Sonnenflecken und anderer Erscheinungen auf die angegebene Weise einander bedingen. Kn.

---

80. *S. P. Langley. Eine mögliche Veränderung der Sonnenstrahlung und ihr wahrscheinlicher Einfluß auf die irdischen Temperaturen* (Astrophys. J. 19, S. 305—321. 1904; Naturw. Rundsch. 19, S. 457—458. 1904). — Schon früher (Beibl. 27, S. 878) sind die Schwierigkeiten besprochen worden, die sich der genauen Bestimmung der Sonnenkonstanten entgegenstellen, und die anzuwendenden Methoden. Diese und die Theorie werden hier von neuem dargestellt, sowie an einer Reihe von Tafeln die erreichbare Genauigkeit in der Bestimmung der atmosphärischen Transmission und der Sonnenkonstanten. Aus den Einzelwerten der letzteren, die vom 9. Okt. 1902 bis 11. Febr. 1904 gehen, schließt der Verf., daß Ende März 1903 ein starker Fall dieser Konstanten eingetreten sei, wenn auch Ende Januar 1904 eine Rückkehr zu den alten Werten angezeigt erscheint, deren Bestätigung von weiteren Messungen zu erwarten ist. Aus den internationalen Dekadenberichten der Deutschen Seewarte werden nun für die gleiche Zeit die Beobachtungen von 89 Stationen entnommen,

und durch gewisse Ähnlichkeit in den Kurven der beobachteten Temperaturen mit der der gemessenen Sonnenkonstanten auf Realität dieser Abnahme der Sonnenstrahlung geschlossen, ein Betrag, der etwa 2° C. in den mittleren Temperaturen der Erde ergeben hat. Riem.

---

81. ***A. Rudolph.*** *Über die Durchlässigkeit von Nebel für Lichtstrahlen von verschiedener Wellenlänge* (Physik. ZS. 5, S. 36—39. 1904). — Der Verf. behandelt die praktisch für Leuchtfeuer sehr wichtige Frage, welche Lichtarten von der Atmosphäre am besten durchgelassen werden. Der Verf. hat in einer Röhre von etwa 1 m Länge künstlich Nebel erzeugt und mit einem Königschen Photometer die Durchlässigkeit für verschiedene Wellenlängen bestimmt. Es ergab sich aus 30 Messungen übereinstimmend, daß blaues Licht besser als rotes Licht durchgelassen wird und zwar beträgt der Unterschied zwischen $\lambda = 0{,}490\ \mu$ und $\lambda = 0{,}670\ \mu$ etwa 20 Proz. Der Verf. hebt hervor, daß dies Resultat nicht für alle Nebeldichten, die in der Natur vorkommen, zu gelten braucht, und daß sicher für einen bestimmten Luftzustand, bei sogenannter „diesiger Luft", rotes Licht besser hindurchgeht als blaues. [Die Versuche von Bock über die Farbe des Dampfstrahls zeigen, daß der Durchmesser der Wasserkugeln in erster Linie maßgebend ist; es wäre also noch zu bestimmen, welche Größe der Nebeltropfen in der Natur am häufigsten hat. Ref.]

Kbgr.

---

82. ***N. Lockyer und W. Lockyer.*** *Das Verhalten der kurzperiodischen Luftdruckänderungen über der Erdoberfläche* (Proc. Roy. Soc. 73, S. 457—469. 1904). — Bei ihren Untersuchungen über den Zusammenhang zwischen der Häufigkeit der Protuberanzen und den meteorologischen Erscheinungen auf der Erde hatten die Verf. gefunden, daß die Kurven der Barometerschwankungen für Indien und Cordoba einander entgegengesetzt gleich waren. Durch heranziehen weiteren Materials wird gefunden, daß es zwei große Gebiete entgegengesetzten Verhaltens gibt, von symmetrischer Lage zum Äquator, dazwischen ein Gebiet von gemischtem Charakter. So entspricht in 80—90 von hundert Fällen einer positiven Druckveränderung in Island eine negative auf den Azoren. Genauere Kenntnis

dieses Zusammenhanges ist vielleicht für die Prognose des Charakters der Jahreszeiten von Wert. Riem.

---

83. ***E. C. C. Baly.*** *Das Nordlichtspektrum* (Astrophys. J. 19, S. 187—190. 1904). — Der Verf. knüpft an eine Bemerkung Runges (vgl. Beibl. 28, S. 582), nach der die Frage nach der Identität des Nordlichtspektrums mit demjenigen des Kryptons aus Mangel an exakten Messungen noch nicht zu entscheiden sei. Dieser Frage wird auf Grund der Messungen von Sykora am Nordlicht und denjenigen des Verf. (vgl. Beibl. 28, S. 174) an den Spektren des Kryptons näher getreten und aus dem Vergleich der Schluß gezogen, daß in der Tat die Kryptonspektren und insbesondere das zweite mit demjenigen des Nordlichtes übereinstimmen. Kn.

---

84. ***M. A. Veeder.*** *Kristallmagnetische Wirkung und das Polarlicht* (S.-A. aus Popular Astronomy No. 113. 3 S. 1904). — Haben die Eiskristalle der cirrusartigen Wolken magnetische Eigenschaften, so müssen sie sich unter den mit dem Polarlicht verbundenen elektrischen Strömen parallel anordnen. Dies muß aber die ganze Erscheinung beeinflussen, indem haloähnliche Wirkungen eintreten, d. h. ein Teil des Polarlichtes ist durch Refraktionsvorgänge vorgetäuscht oder überdeckt. Ni.

---

85. ***W. Watson.*** *Ein Variometer für Vertikalintensität unter Benutzung von Quarzfadensuspension* (Proc. Phys. Soc. 19, S. 102—109. 1904; Phil. Mag. 7, S. 393—399. 1904; Terr. Magn. and Atm. Electr. 9, S. 62—68. 1904; Electr. Rev. 44, S. 480. 1904). — In Ergänzung zu seinen Instrumenten zur empfindlichen Registrierung der Variationen der Deklination und der horizontalen Komponente des Erdmagnetismus veröffentlicht der Verf. nunmehr ein empfindliches Variometer für die vertikale Komponente. Das Instrument unterscheidet sich von der Lloydschen Wage wesentlich nur durch die Suspension. Statt daß der Magnet auf Schneiden ruht, ist er durch je einen seitlich angebrachten Quarzfaden gespannt, dessen Torsion ihn äquilibriert. Wegen des negativen Temperaturkoeffizienten des Quarzes ist zugleich eine Temperaturkompensation zu

erreichen. Bei einem Skalenwerte von 1,6 × 10^{-5} C.G.S. für 1 mm war bei 7° C. Änderung der Temperatur kein Einfluß meßbar. Ni.

---

86. **H. Höfler.** *Beobachtungen an magnetischen Ziegeln* (Wien. Anz. 1904, S. 64—66). — Bei Bestimmungen der magnetischen Deklination im Haller Salzbergbau in Tirol stellte sich ein störender Lokaleinfluß heraus, der auf eine Magnetisierung von Ziegelsteinen zurückgeführt werden konnte, die unter dem Beobachtungsstandpunkte lagen. Der Betrag war 4°. Die Entstehung des Magnetismus der Ziegel durch das Brennen des unmagnetischen Lehms wird auf das Entstehen von Eisenoxydoxydul (Magnetit) geschoben. Ni.

---

87. **J. B. Messerschmidt.** *Das magnetische Ungewitter vom 31. Oktober 1903* (Münch. Ber. 34, S. 29—39. 1904). — Stellt eine ausführliche Beschreibung der magnetischen Störung dar, wie sie am 31. Oktober v. J. auf der ganzen Erde zum Ausbruch kam, doch stützt sich der Verf. wesentlich auf die Beobachtungen des wiedererstandenen Münchener Observatoriums. Die Störung ist als eine große, wenn nicht die größte je beobachtete von hohem Werte. Ni.

A. Stenzel. *Über die sogenannte Temperatur des Weltraumes* (Met. ZS. 1904, S. 371—374).

W. Lorey. *Zur Erinnerung an Kant* (S.-A. a. d. Abh. d. Naturf. Ges. zu Görlitz 24. 1904).

S. A. Mitchell. *Der Druck des Sonnenlichtes und einige seiner Folgerungen für Astronomie und Meteorologie* (Monthly Weather Rev. 32, S. 217—219. 1904).

J. Scheiner. *Die Calciumbilder der Sonne* (Himmel u. Erde 16, S. 529—536. 1904).

H. Seeliger. *Die Nebel in der Nachbarschaft der Nova Persei* Astrophys. J. 20, S. 105—112. 1904).

F. v. Richthofen. *Das Meer und die Kunde vom Meer* (Naturw. Rundsch. 11, S. 469—471, 481—484. 1904).

B. O. Peirce. *Über die thermischen Leitfähigkeiten gewisser Felsstücke aus der Calumet und Hecla Mine* (Contributions from the Jefferson Physical Laboratory of Harvard University 1, 1903).

F. Bigelow. Studien über die Zirkulation der Atmosphären der Sonne und der Erde. VI. (Monthly Weather Rev. 32, S. 212—216. 1904).

G. Friesenhof. Einiges über Ozonbeobachtung (Met. ZS. 1904, S. 380—381).

Allgemeines.

88. *H. Baumhauer. Leitfaden der Chemie, insbesondere zum Gebrauch an landwirtschaftlichen Lehranstalten* (8°. 167 S. Freiburg i. B., Herder, 1904). — Das Buch ist leichtverständlich geschrieben und sehr zweckmäßig angeordnet. Es berücksichtigt die modernen Theorien und Entdeckungen in ausreichender Weise und kann zum Unterricht auch an anderen als landwirtschaftlichen Schulen durchaus empfohlen werden.
Pos.

89. *J. Thiele. Reine und technische Chemie. Rede zur Feier des Geburtstages Sr. M. des Kaisers am 27. Januar 1904* (8°. 24 S. Straßburg, J. H. Ed. Heitz, 1904). — Die Rede gibt in fesselnden Worten einen geschichtlichen Überblick über die Entwickelung der reinen und angewandten Chemie und zeigt die wirtschaftliche Bedeutung dieser Wissenschaft. Pos.

A. J. Balfour. Betrachtungen, angeregt durch die neue Theorie der Materie (Naturw. Rundsch. 19, S. 505—507, 521—524. 1904).

H. Lamb. Präsidentenrede vor der Sektion A (Mathematik und Physik) der British Association (Electrician 53, S. 722—723, 746—748. 1904; Nature 70, S. 372—376. 1904).

S. Young. Anrede an die chemische Sektion der British Association (Chem. News 90, S. 97—102. 1904).

M. J. de Boissoudy. Die kinetischen Hypothesen und das Entwickelungsgesetz (Rev. gén. d. sc. 15, S. 815—823. 1904).

L. Prandtl. Über die physikalische Richtung in der Vektoranalysis (Jahresber. d. D. Math.-Ver. 13, S. 436—449. 1904).

W. Witt. Der Fortschritt der Technik der explosiven Stoffe seit der Entwickelung der organischen Chemie (Rev. gén. d. sc. 15, S. 801—813. 1904).

Weltall und Menschheit. Herausgegeben von H. Krämer in Verbindung mit hervorragenden Fachmännern (Lief. 64—68. Berlin, Leipzig, Wien, Bong & Co., 1904).

Druck von Metzger & Wittig in Leipzig.

1904. BEIBLÄTTER № 22.

ZU DEN

ANNALEN DER PHYSIK.

BAND 28.

Optik.

1. *A. Bartoli. Über die Transformation von Licht, das auf eine bewegte reflektierende Fläche trifft, in elektrische Ströme* (Rend. R. Acc. dei Linc. (5) **12**, S. 346—356. 1903; N. Cim. (5) **6**, S. 240—252. 1903). — Diese Abhandlung wurde von Bartoli, der die Arbeit noch fortzusetzen hoffte, am 16. März 1882 der Akademie in einem versiegelten Kuvert zur Wahrung seiner Priorität übergeben. Nachdem dies Kuvert in einer Sitzung am 1. Februar 1903 geöffnet worden ist, veröffentlichen nun A. Ròiti und V. Volterra den Inhalt. Die Untersuchung steht in einem gewissen Zusammenhang mit den bekannten Arbeiten Bartolis über die Anwendung des zweiten Hauptsatzes auf die Theorie der Strahlung. Er meinte nämlich durch gewisse Experimente vom Jahre 1876 bewiesen zu haben, daß der von der Theorie vorausgesagte Strahlungsdruck (der bekanntlich nun in den letzten Jahren von Lebedew und anderen auch experimentell nachgewiesen ist) in Wirklichkeit nicht existiere, und er glaubte durch die Annahme eines gewissen Widerstandes, den der reflektierende Körper in dem durchstrahlten Gebiet erfahren sollte und der sich auch bei einer Bewegung der reflektierenden Fläche in sich selbst (ohne Normalkomponente) zeigen dürfte, ebenfalls den Forderungen des zweiten Hauptsatzes gerecht zu werden. Er vermutete ferner, daß die bei Überwindung dieses Widerstandes aufgewendete Arbeit zur Erzeugung von elektrischen Strömen in dem reflektierenden Metall verbraucht würde. Diese Ströme sollen ferner nach seiner Ansicht von einer gut meßbaren Größenordnung sein. Obwohl alle diese theoretischen Überlegungen nicht logisch sind, wurde seine Vermutung doch durch das Experiment bestätigt. Er hatte auf einer kräftigen, kreis-

runden Kupferscheibe, die auf der Achse einer sehr soliden Drehbank saß, einen kreisrunden, glänzend versilberten Blechstreifen durch trockenes, ölgetränktes Holz gut isoliert befestigt. Dieser Streifen war an einer Stelle durchgeschnitten und seine beiden Enden waren mit zwei isolierten Schleifkontakten verbunden, auf denen zwei durch ein empfindliches Spiegelgalvanometer hindurch verbundene Kupferbürsten glitten. Die Scheibe konnte im Maximum 100—150 Touren in einer Sekunde machen, was einer Geschwindigkeit der Punkte des versilberten Streifens von 240—410 meter/sekunde entsprach. Ließ man Sonnenlicht auf den versilberten Streifen fallen, so gab das Galvanometer infolge von Thermoströmen höchstens 2—3 mm Ausschlag, wenn die Scheibe nicht rotierte. Wurde das Sonnenlicht abgeblendet und die Scheibe in Rotation gesetzt, so bekam man keinen Ausschlag. Sobald aber der Sonnenstrahl auf die rasch rotierende Scheibe fiel, ging das Galvanometer auf + 42 mm und blieb da, solange das Licht blieb. Blendete man ab, so verschwand sofort der Ausschlag. Kehrte man die Rotationsrichtung um, so ergab sich bei der Bestrahlung ungefähr derselbe Ausschlag aber nach der anderen Seite (—38 mm). Ließ man mit der halben Geschwindigkeit rotieren, so gab das Galvanometer den halben Ausschlag (20 mm), sobald der Sonnenstrahl das Metall traf. Diese Experimente wurden schon in den Monaten August und September 1880 im Istituto tecnico in Florenz angestellt, Bartoli hat sie, so viel man weiß, nie wieder aufgenommen. M.

---

2. ***M. Planck.*** *Über die Extinktion des Lichtes in einem optisch homogenen Medium von normaler Dispersion* (Berl. Ber. **12**, S. 740—750. 1904). — In mehreren Arbeiten (Beibl. **26**, S. 871; **28**, S. 722) hat der Verf. eine Dispersionstheorie auf rein elektromagnetischer Grundlage entwickelt unter der Annahme, daß die Anwesenheit der Moleküle nur in der Weise den Gang des Lichtes beeinflußt, daß jedes als elektrischer Oszillator zum Mitschwingen gebracht wird und zum Zentrum einer neuen, sekundären Strahlung von gleicher Wellenlänge wird. Für die Schwingungsgleichung eines solchen molekularen Vibrators ist aber bisher eine Annäherung benutzt worden, die in der Nähe der Eigenschwingung (d. h. im Gebiet anormaler

Dispersion und starker Absorption) wohl genügt, die aber für weiter ab liegende Schwingungszahlen (d. h. in den Gebieten normaler Dispersion) nicht mehr gültig ist. Wenn man die Rechnung mit der genauen Schwingungsgleichung durchführt, so ändert das auch in diesem Gebiet an der Formel für den Brechungsexponenten nichts, aber wohl bekommt man einen anderen Absorptionskoeffizienten, der sich von dem mit der ungenauen Formel berechneten durch den Faktor λ^2_0 / λ^2 unterscheidet. Hier ist λ_0 die Wellenlänge im Vakuum für die Eigenschwingung des Moleküls, λ die der durchs Medium gehenden Strahlung, ebenfalls im Vakuum. Der nach dieser Theorie berechnete Extinktionskoeffizient stimmt in ganz auffallender Weise mit dem überein, den Lord Rayleigh für ein Medium gefunden hat, das durch viele unendlich kleine Partikelchen getrübt wird. Bekanntlich geht die Rayleighsche Theorie im Unterschied gegen die Plancksche davon aus, daß sie den Partikelchen (also hier den Molekülen) schon außer einem bestimmten Volumen auch einen bestimmten Brechungsexponenten zuschreibt. Sie kommt daher natürlich zu keiner Dispersionsformel. Dagegen liefern beide Theorien einen Extinktionskoeffizienten, der nicht allein proportional mit λ^{-4} ist, sondern sich auch in dem Koeffizienten von λ^{-4} nur um einen Faktor $(\nu + 1)^2 / 4\nu$ unterscheidet. Dieser Faktor kann aber in Gasen, für welche beide Theorien zunächst allein Gültigkeit beanspruchen, gleich 1 gesetzt werden, weil in ihnen ν von 1 nur sehr wenig abweicht. M.

---

3. ***J. Fényi.*** *Michelsons Theorie der Verschiebung von Spektrallinien* (Astrophys. J. 19, S. 70—79. 1904). — W. Michelson hat, in ähnlicher Weise wie Ketteler, eine Formel für die Wellenlängenänderung entwickelt, welche eintritt, wenn eine brechende Materie senkrecht zur Visierlinie oder in der Richtung der Visierlinie sich mit erheblicher Geschwindigkeit bewegt speziell auch wenn diese Masse prismatische Gestalt hat. Er hat ferner auf die Verwendbarkeit dieser Vorstellung zur Erklärung von Linienverschiebungen im Sonnenspektrum aufmerksam gemacht, bei welchen die Anwendung des Dopplerschen Prinzips zu unbrauchbar großen Geschwindigkeiten führt (Beibl. 25, S. 694).

Der Verf. knüpft hieran an. Er leitet auf andere Weise die Formel für die Wellenlängenänderungen ab, welche eintritt, wenn sich die Grenze eines durchsichtigen Mediums in irgend einem Winkel zur Visierlinie bewegt und vergleicht für verschiedene Winkel den Effekt, den man einmal nach dem Dopplerschen Prinzip, das andere Mal nach Michelson erhält, wenn man die gleiche absolute Bewegung der Materie voraussetzt. Die Diskussion wird in spezieller Beziehung auf die an der Sonne beobachteten Erscheinungen und dort möglichen Geschwindigkeiten geführt und gelangt zu folgenden Ergebnissen: 1. daß die Michelsonsche Theorie mit zahlreichen Beobachtungen stimmt, 2. daß sie besonders gute Anwendung findet bei Protuberanzen bedeutender Höhe, allerdings nicht immer, so daß man auch das Dopplersche Prinzip nicht entbehren kann, 3. daß sie in vielen Fällen bei außerordentlich großen Bewegungen die einzig annehmbare sei, wo das Dopplersche Prinzip unmögliche Geschwindigkeiten in der Visierlinie ergibt.

Kn.

---

4. *V. Schumann. Über die Absorption und Emission der Luft und ihrer Bestandteile für Licht der Wellenlängen von 250 μμ bis 100 μμ* (Smithsonian contributions to knowledge 29, No. 1413. 4°. IV u. 30 S. m. 4 Taf. Washington 1903). — Eine hochwillkommene, inhaltreiche, zusammenfassende Darstellung älterer sowie noch nicht veröffentlichter Ergebnisse der Forschungen des Verf. in dem von ihm erschlossenen Gebiete.

Auf ein Vorwort Langleys folgt die Beschreibung des Vakuumspektrographen, der in seinen Teilen durch Abbildungen erläutert ist. Sie entspricht, abgesehen von einer Anzahl neu hinzugefügter praktischer Regeln der bereits 1893 gegebenen (Beibl. 17, S. 826).

Sodann werden die Vorrichtungen zur Untersuchung der Absorption von Gasen beschrieben. Für größere Schichtdicken werden Messingröhren bis zu 65 cm Länge koaxial an das Kollimatorrohr angesetzt. Für kleine Schichtdicken bis zu 15 mm wird ein besonders konstruierter Apparat benutzt, der auf sehr kunstreiche Weise zusammengesetzt ist und im wesentlichen aus einem hohlen Stahlzylinder besteht, der mittels Schraube in einem Messingzylinder so bewegt werden kann,

daß die Endflächen sich stets parallel bleiben. Besondere Vorrichtungen gestatten eine genauere Justierung sowie die Füllung der als Lichtquelle benutzten Geisslerröhre durch den Apparat hindurch. Die Geisslerröhre ist dabei in besonderer Form hergestellt zur Vermeidung der Absorption im Rohre selbst. Sie sitzt, wie früher, unmittelbar auf der Öffnung des Apparats.

Die Photographien wurden auf Platten von der bekannten Präparation aufgenommen. Die Reproduktionen in 20 facher Vergrößerung, welche die Tafeln bringen, zeigen, wie vorzüglich die Aufnahmen gelingen. Im Original kommen 300 Linien auf eine Strecke von 13 mm in der Gegend 160 $\mu\mu$ des H-Spektrums.

Es folgt die Beschreibung der Herstellung der Absorptions- und Emissionsröhren. Aus zahlreichen Details erwähnen wir: Unbrauchbarkeit von Gummiverbindungen, Brauchbarkeit von Wasserglas zur Kittung von Quarzfenstern, Unbrauchbarkeit von Flußspat, Bildung von dünnen Niederschlägen, die stark absorbieren, sonst aber nicht nachweisbar sind, auf den Fenstern der Röhren, Unbrauchbarkeit der Röhren alter Form wegen zu großer Absorption im Gasinhalt der Röhre selbst.

Die beste Lichtquelle zu Absorptionszwecken in dem Gebiet kurzer Wellenlängen ist die Wasserstoffröhre, die bis 170 abwärts ein kontinuierliches Spektrum gibt. Dann beginnt ein reiches Linienspektrum.

Zur Untersuchung der Emissionsspektren wurden Röhren der verschiedensten Form verwendet: N, O, H_2O, CO, CO_2, H. Die benutzten Drucke schwankten zwischen 0,05 und 10 mm; auch die Bedingungen im Stromkreis wurden variiert.

Als Hauptschwierigkeit erwies sich die Anwesenheit gewisser Banden im äußersten Ultraviolett, die der Verf. dem CO zuschreibt und gegen die alle möglichen Maßregeln vergebens ergriffen wurden; auch wenn das sichtbare Spektrum absolut rein war, blieben jene.

Von den speziellen Resultaten, die die Spektren der einzelnen Elemente betreffen, seien folgende erwähnt.

N. Durchsichtig bis 162, oberhalb Absorptionsbanden. In Emission Banden bis an 185, die nach Violett abschattiert, unterhalb 185 nichts; CO-Banden stark.

O. In Absorption: 14 Bandenähnliche Linien bei 185, abschattiert nach Rot, unterhalb 185 vollständige Absorption. Die Undurchsichtigkeit der Luft soll daher rühren. Mäßige Mengen Ozon machten nichts aus.

In Emission: Keine Linien, aber 3 Maxima bei 185, von denen das brechbarste am stärksten ist. Die CO-Banden treten sehr stark auf, am wenigsten bei 16 mm Druck. Die Gasschicht in der Röhre selbst absorbiert stark, kann aber nicht reduziert werden, da sonst Niederschläge auf dem Fenster entstehen.

CO_2. In Absorption: Die Durchlässigkeit ist größer als bei Luft; eine Reihe anscheinend gesetzmäßig geordneter Banden geht bis unterhalb 185. — In Emission: Zahlreiche Linien bis 162, dazu CO-Banden.

CO. In Absorption: Etwas durchsichtiger als CO_2; Serie von Banden wie bei O. Emission: wie bei CO_2.

H_2O. Die Versuche über Absorption führten zu keinem bestimmten Resultat. In Emission erschienen die Linien von H, das Maximum von O bis 185, außerdem ist das CO-Spektrum gegenwärtig. Endlich tritt unter Umständen ein Spektrum unbekannten Ursprungs hinzu.

H. Absorption: Der Verf. findet in Erweiterung früherer Resultate, daß die Durchlässigkeit des Wasserstoffes durch die geringsten Spuren von Verunreinigungen stark beeinflußt wird, so daß es beinahe unmöglich ist, reine Schichten von großer Dicke herzustellen. In bezug auf Emission konstatiert der Verf. seine schon früher publizierten Ergebnisse. In der Gegend bei 100 $\mu\mu$, eine Schätzung, die neuerdings durch Lyman als richtig erwiesen ist (Beibl. 28, S. 1002), hört das Spektrum plötzlich auf; wie der Verf. vermutet, infolge metallischer Reflexion des Flußspates, vielleicht auch daher, weil der Prismenwinkel (60°) für diese Wellen zu groß ist. Reproduktionen in 20 facher Vergrößerung geben ein Bild von den ganz ausgezeichneten Aufnahmen und erläutern die Emission des H in einer Geisslerröhre, gesehen durch eine H-Atmosphäre oder durch das Vakuum. Für zahlreiche interessante Details, die die Herstellung und Eigenschaften dieser Negative betreffen, muß auf das Original verwiesen werden. — Neben dem Linienspektrum des H tritt zugleich immer ein kontinuierliches auf, das bis

367 $\mu\mu$ aufwärts reicht, niemals ganz verschwindet, aber mit steigender Reinigung schwächer wird.

Der Verf. diskutiert weiter die Frage nach der Wellenlänge der untersuchten Linien. Er hält dabei — mit Recht (vgl. oben) — an seiner Schätzung fest, im Gegensatz zu Martens.

Es schließt sich an ein Bericht über einen Vakuumapparat mit Linsen und Plangitter und seinen Gebrauch, ferner eine eingehende Besprechung der Prinzipien, nach denen man einen Vakuumspektrographen für ein Konkavgitter konstruieren kann, sowie des dabei einzuschlagenden Beobachtungsverfahrens.

Luft. Die Absorption derselben wird durch Serien von Aufnahmen illustriert, welche zeigen, daß bei 160 plötzlich die Absorption einsetzt. Sie ist so stark, daß bei diesen Wellenlängen eine Zunahme der Schichtdicke von 0,05 mm auf 0,1 mm eine Energieabnahme von 50 Proz. bedingt. In Emission ist die Absorption des O bei 185 $\mu\mu$ infolge der Diskontinuität des Spektrums nicht zu sehen. Endlich geben hoch evakuierte Vakuumröhren mit sehr enger Kapillare ein zu Absorptionszwecken brauchbares, lichtstarkes, kontinuierliches Spektrum. Leider sind solche Röhren nur von kurzer Lebensdauer.

Mit Bedauern liest man in der Vorrede die Anzeige des Verf., daß sein Gesundheitszustand ihm die Fortsetzung seiner Arbeiten nicht gestatte. Wir dürfen wohl der Hoffnung und dem Wunsche Ausdruck geben, daß diese Unterbrechung nur eine zeitweilige ist und daß es dem Verf. möglich wird, weitere Früchte des von ihm angebauten Gebiets zu ernten. Kn.

---

5. *J. Schniederjost. Beiträge zur Kenntnis der Spektra von Wasserstoff, Helium, Luft, Stickstoff und Sauerstoff im Ultraviolett* (8°. 43 S. 5 Fig. u. 1 Taf. Diss. Halle, 1904). — Mit Hilfe eines Quarzspektrographen (C. Leiss) wurden die Spektra der im Titel genannten Gase in Geißlerröhren und zwar im Bereich 3000—2000 photographiert und gemessen. Die Füllung der Röhren, die mit Quarzplatten verschlossen waren, geschah mit Hilfe einer der Cornuschen (vgl. Beibl. 10, S. 498) nachgebildeten Vorrichtung. Als Verunreinigungen traten auf: Linien von Hg, C, sowie häufig Banden von N, CO, H_2O. Als Vergleichsspektrum diente dasjenige des Pt,

dessen Wellenlängen aus den Tabellen von Exner und Haschek entnommen wurden. Die Messung der Platten, deren Herstellung ausführlich beschrieben wird, geschah nach der Methode Hartmanns und lieferte eine Genauigkeit von 0,08—0,2 A.E.

Im einzelnen war es bei *Wasserstoff* unmöglich durch Zusatz von Sauerstoff, das erste und zweite Spektrum zu trennen.

Bei *Helium*, das nach der Methode von Schultze hergestellt wurde (Drudes Ann. 6, S. 302. 1901) wurden zwei neue Linien λ 2653,1, 2644,9 gefunden, die sich in die erste Hauptserie einordnen.

Bei *Stickstoff* wurde zunächst die von Deslandres als dritte bezeichnete Bandengruppe untersucht, die zwischen λ 3009,6 und 2053 liegt und neun Gruppen umfaßt, und in der etwa 506 Linien bez. Kanten gemessen wurden. An diesem Material wird dann auch das dritte bez. erste Gesetz von Deslandres geprüft und für beide Übereinstimmung zwischen Theorie und Beobachtung innerhalb der Messungsfehler gefunden. Allerdings wird man dieser Übereinstimmung nicht zuviel Gewicht beilegen können, da weder die Auflösung noch die Meßgenauigkeit eine hinreichend hohe war noch auch die Linien in den einzelnen Banden über die Ordnungszahl 18 hinaus verfolgt werden konnten. — In dem Linienspektrum des Stickstoffs, dessen Auftreten in Geisslerrohren ausführlich beschrieben wird, wurden zwischen λ 3437 und λ 2230 etwa 70 neue Linien gemessen.

Auch beim *Sauerstoff* wurde das Auftreten der verschiedenen Spektren und ihre Abhängigkeit vom Druck etc. untersucht und sowohl im Kompoundspektrum wie im elementaren Spektrum eine Anzahl neuer Linien gemessen. Kn.

---

6. ***F. Jungbluth.*** *Über Gesetzmäßigkeiten und Eigentümlichkeiten in der Struktur der dritten Cyanbandengruppe* (Diss. Bonn. 8°. 28 S. m. 1 Taf. 1904; ZS. f. wiss. Phot. 2, S. 89—108. 1904). — Im Gegensatz zu Deslandres haben bekanntlich Kayser und Runge gefunden, daß in den Linien, welche die Cyanbande bei λ 3884 bilden, die Differenzen der Schwingungszahlen je zweier aufeinander folgender Linien nicht in arithmetischer Progression zunehmen, sondern nach

Erreichung eines Maximalwertes wieder kleiner werden. Thiele hat (Beibl. 22, S. 35) eine Theorie aufgestellt, nach welcher die Linien immer näher zusammenkommend, schließlich eine Bande mit entgegengesetzt gerichteter Kante bilden. King (Beibl. 26, S. 484) hat endlich in dem Spektrum des Kohlebogens derartige entgegengesetzt gerichtete Kanten, sogenannte Schwänze, gefunden und dieselben auf Grund bestimmter Zahlenbeziehungen den sogenannten Köpfen zugeordnet.

Der Verf. verfolgt die Aufgabe, die Thielesche Hypothese und die Zuordnung von King durch vollständige Ausmessung der Bande bei λ 3884 zu prüfen. Mit einem großen Gitter, dessen Aufstellung der Ref. kürzlich beschrieben hat, wurde das Spektrum des Cy in der dritten Ordnung bei variablen Expositionszeiten photographiert und ausgemessen. Ein Teil dieser Messungen ist in einer Tabelle wiedergegeben.

Hierbei zeigte sich, daß es nicht möglich war, die ungemein zahlreichen Linien sämtlich in Reihen zu ordnen und zu entwirren. Von dem Detail, das der Verf. gibt, sei erwähnt, daß im allgemeinen nur Doppellinien auftreten, deren Abstand aber nicht konstant ist. An einzelnen Stellen kann statt einer Doppellinie auch eine einfache liegen. Von jeder Kante gehen mehrere Serien von Linien aus, die sich mit anfangs in arithmetischer Reihe wachsender Schwingungszahl nach den Schwänzen hin erstrecken. Innerhalb der verschiedenen Serien klingt die Intensität der Linien in verschieden starkem Maße ab. Auch treten Maxima der Intensität auf. Die Serien bis zu den Schwänzen zu verfolgen erwies sich als unmöglich. Trägt man jedoch als Abzissen die Wellenlängen, als Ordinaten die Differenzen der Schwingungszahlen je zweier Linien auf, so erhält man Kurven, durch deren Extrapolation es höchst wahrscheinlich wird, daß die Serien tatsächlich zu den Schwänzen hin laufen, und zwar die bei den längsten Wellen beginnende Serie zu dem Schwanz kürzester Wellenlänge und umgekehrt.

Endlich findet der Verf. eine Anzahl Beziehungen zwischen den Schwingungszahlen; es bilden z. B. die Maximalabstände der Linien in verschiedenen Serien eine arithmetische Reihe. Das gleiche gilt von den Längen der einzelnen Serien vom Kopf bis zum Schwanz gemessen. Schließlich scheinen auch die Quotienten eine arithmetische Reihe zu bilden, die man

erhält, wenn man die Wellenlänge jedes Kopfes durch die des zugehörigen Schwanzes dividiert.

Im ganzen bestätigen sich die Annahmen von Thiele und King. Kn.

---

7. ***M. Hamy.*** *Über das Spektrum des Zinks* (C. R. 138, S. 959–961. 1904). — Der Verf. betont zunächst, daß durch die Untersuchung von Fabry (Beibl. 28, S. 997) der Einwand Bells (Beibl. 28, S. 480) gegen die Genauigkeit seiner Messungen im Spektrum des Kadmiums widerlegt sei. Zur weiteren Bekräftigung dieser Tatsache werden nun die vom Verf. gemessenen Wellenlängen des Zinkspektrums publiziert. Diese sind für eine Vakuumröhre mit Zink bestimmt und beziehen sich auf die Linien $\lambda = 6362$, $\lambda = 5182$, $\lambda = 4811$, $\lambda = 4680$, $\lambda = 4630$. Die Zahlen von Hamy stimmen durchweg bis auf eine Einheit der letzten Stelle mit denjenigen überein, welche Fabry und Perot bei 760 cm im Bogen erhielten. Eine Ausnahme macht die Linie $\lambda = 4722$, welche zwar einfach ist, allein in den Röhren diffus auftritt und sich leicht umkehrt. Der Verf. weist gleichfalls auf die Veränderungen hin, denen die Linien des Zinks durch unsymmetrische Umkehrung, variablen Druck etc. unterliegen und die die Auffindung von zu Wellenlängennormalen geeigneten Linien so schwierig machen.

Kn.

---

8. ***J. M. Eder.*** *Das Flammen- und Funkenspektrum des Magnesiums* (Wien. Denkschr. 74, S. 45—55 m. 1 Taf. 1903). — Es werden die Wellenlängen des Flammen- und Funkenspektrums des Magnesiums mitgeteilt, denen die Messungen von Kayser und Runge im Bogen angereiht sind.

Von den Resultaten sei hervorgehoben, daß die hohe chemische Wirksamkeit des Magnesiumlichtes nicht dem Reichtum des Magnesiummetallspektrums an blauen und ultravioletten Linien zuzuschreiben ist, sondern dem in ausgedehnten Gebieten kontinuierlichen Spektrum weißglühenden Magnesiumrauches und daneben noch dem Bandenspektrum des Magnesiumoxyds.

C. F.

---

9. ***W. E. Adeney.*** *Photographien von Funkenspektren mit dem großen Rowlandschen Spektralapparat der königlichen Universität von Irland. II. Teil. Das ultraviolette Funken-*

spektrum des Rutheniums (Dublin. Proc. 10, (N. S.), S. 24—47. 1903). — Im Anschluß an seine frühere Publikation (Beibl. **26**, S. 485) teilt der Verf. eine Neumessung des ultravioletten Funkenspektrums des Rutheniums zwischen λ 2263 und λ 4560 mit.

C. F.

---

10. ***R. A. Houstoun.*** *Spektroskopische Notizen* (Phil. Mag. (6) 7, S. 456—467. 1904). — Mittels eines Stufengitters wurde die Zusammensetzung verschiedener Spektrallinien okulariter untersucht. Dabei fand der Verf., ebenso wie mehrere andere Beobachter in neuester Zeit (vgl. Beibl. 28, S. 995—997), daß die Zusammensetzung der Linien von den Bedingungen des Leuchtens abhängt. Es wurden zunächst untersucht die Linien λ 5461 und 5790 des Hg, und zwar in einer Geisslerröhre und im Bogen. Im ersten Falle hat λ = 5461 sechs oder weniger Komponenten, λ = 5790 sechs Komponenten. Im Bogen treten Umkehrungserscheinungen ein. Auf die Ergebnisse von Lummer und Gehrke, Hagenbach u. a. ist keine Rücksicht genommen. — Zn (λ = 6361, λ = 4812, λ = 4721 und λ = 4681) gab im Bogen Umkehrungen, die der Verf. in drei verschiedene Typen sondert. Unter besonderen Umständen konnte eine Umkehrung vermieden werden. Dann erschien λ = 6361 einfach, λ = 4812, λ = 4721, λ = 4681 waren Doublets mit zwei gleich starken Komponenten. Unter denselben Umständen erschienen die grüne Quecksilberlinie als Doublet, die gelben als Triplets. — Ni λ = 5476 und Na λ = 5896, λ = 5890 wurden einfach befunden (?) — H λ = 6563 ist ein Doublet mit einem Abstand der Komponenten von 0,065 A.E. (vgl. Barnes, Beibl. 28, S. 996). — Die Messungen wurden mit einem Okularmikrometer gemacht. Aus der okularen Beobachtung erklärt der Verf. auch den Umstand, daß die oben erwähnten mehrfachen Umkehrungen bisher nicht photographisch wahrgenommen worden sind. Sie sind zu vergänglich.

Es schließt sich eine Berechnung der Wirkung des Stufengitters an für den Fall, daß das Teleskop und das Kollimatorrohr feststehen und nur das Gitter bewegt wird, im Anschluß an die Behandlung des Problems in Prestons „Light“. Dabei ergeben sich Formeln zur Ermittelung der Wellenlänge von Komponenten relativ zur Hauptlinie, für die auflösende Kraft und die Intensität der Nebenmaxima. Der Verf. vergleicht die Resultate

mit seinen Beobachtungen und findet sie im allgemeinen bestätigt. Zwischen zwei Hauptmaximis sollen z. B. für den speziellen Apparat, der in Benutzung war, 24 Nebenmaxima mit Intensitäten 0,05, 0,02 bis herunter zu 0,001 liegen, wenn das Hauptmaximum die Intensität 1 hat. In der Tat löst sich unter bestimmten Bedingungen der stets vorhandene kontinuierliche Grund in zahlreiche feine Linien auf, die natürlich die Deutung des Bildes noch erschweren. Kn.

---

11. ***P. G. Nutting.*** *Spektra zweiter Art* (Astrophys. J. 19, S. 239—245. 1904). — Der Verf. legt sich die Frage vor, ob die Elemente mit mehrfachen Spektren (also mit Spektren zweiter Art), eine gesetzmäßig geordnete Stellung im natürlichen System besetzen. Er glaubt auch eine solche finden zu können, indem er bei B beginnend eine Gerade über Si etc. nach Te zieht; oberhalb sollen die Elemente mit mehrfachen Spektren stehen, die zugleich als Säurebildner oder Elemente mit polyatomischem Charakter bezeichnet werden. Allein die ganze Einteilung und die darauf gegründeten Schlüsse sind hinfällig, da fast bei allen Elementen mehrfache Spektren beobachtet sind, u. a., was der Verf. übersieht, bei Na, Cu, Ag, Au, Na, K, Hg, Pb u. a.

Es schließen sich theoretische Betrachtungen über den Zusammenhang der Leuchtvorgänge mit den Bewegungen der Elektronen an. Kn.

---

12. ***C. C. Hutchins.*** *Über Boys Radiomikrometer* (Sill. J. 15, S. 249—253. 1903). — Der Verf. erörtert eingehend die beim Arbeiten mit Radiomikrometern in Frage kommenden Fehlerquellen und Schwierigkeiten und gibt im Anschluß daran eine detaillierte Beschreibung seiner Methode Radiomikrometer höchster Empfindlichkeit anzufertigen. C. F.

---

13. ***H. Heele.*** *Neues Vergleichsspektroskop* (CZtg. f. Opt. u. Mech. 24, S. 115. 1903). — Ein geradsichtiges Spektroskop trägt vorn vor seinem Spalt ein mit ihm fest verbundenes Gehäuse, in welchem sich zwei hart übereinander, aber in entgegengesetzter Richtung gelagerte rechtwinklige Reflexionsprismen von großer Öffnung befinden, derartig, daß

von jeder Seite vermittelst zweier an den beiden Seiten des Gehäuses befindlichen Beleuchtungsspiegel gleichzeitig Licht auf den Spalt fällt und so zwei Spektren von genau gleicher Dispersion erzeugt werden.

Zwischen Prismengehäuse und den beiden nach allen Richtungen beweglichen Beleuchtungsspiegeln sind zwei austauschbare Cuvetten zur Aufnahme absorbierender Lösungen angebracht. C. F.

---

14. *E. Grimsehl. Apparat zur Bestimmung der Wellenlänge des Lichtes* (ZS. f. phys. u. chem. Unt. 17, S. 135—137. 1904). — Zur Konstruktion des Apparats ist die an einem dünnen Draht erfolgende Beugung des Lichtes benutzt.

An einem Ende eines Messingrohres ist ein regulierbarer Spalt angebracht, in der Nähe des anderen Endes die Mattglasscheibe und zwischen beiden, verschiebbar, ein 0,1 bis 0,5 mm dicker Draht parallel dem Spalte. Die Beugungsstreifen werden mittels einer vor der Mattglasscheibe befindlichen Lupe beobachtet. A. D.

---

15. *A. Perot und Ch. Fabry. Über die Trennung sehr benachbarter Spektrallinien unter Bezugnahme auf eine neue Arbeit der Herren Lummer und Gehrcke* (J. de Phys. (4) 3, S. 28—32. 1904). — Die Verf. heben hervor, daß alle Interferentialmethoden die frühere von Michelson, die von Hamy, ihre eigene und das Stufenspektroskop von Michelson die Konstitution der grünen Quecksilberlinie, die aus mehreren Linien besteht, übereinstimmend ergaben. Dagegen haben jetzt Lummer und Gehrcke mit ihrem neuen auf Totalreflexion beruhenden Interferentialspektroskop zwar ebenfalls eine sehr komplizierte Zusammensetzung dieser Linie, aber in ganz anderer Weise als die obengenannten Forscher gefunden (Drudes Ann. 10, S. 437. 1903). Die rote Linie des Cd haben sie im Gegensatz zu den früheren Untersuchungen nicht als einfach, sondern als begleitet von hellen Trabanten gefunden. Perot und Fabry suchen die Ursache dieser Verschiedenheit in der nicht absoluten Planparallelität der von Lummer und Gehrcke benutzten Platte, ein solcher Fehler würde sich bei deren Methode, die sehr schräge Inzidenz benutzt, stark geltend

machen; demnach wären die von Lummer und Gehrcke beobachteten Linien zum Teil mit den sogenannten Geistern bei Beugungsgittern zu vergleichen. Kbgr.

---

16. *O. Lummer und Gehrcke. Über die Trennung sehr benachbarter Spektrallinien* (J. de Phys. (4) 3, S. 345—350. 1904). — Die Verf. wenden sich gegen die obige Kritik von Perot und Fabry. Sie heben hervor, daß nicht nur das Auflösungsvermögen $d\lambda/\lambda$, worin $d\lambda$ die kleinste Wellenlängendifferenz bezeichnet, die mit dem Spektralapparat noch wahrgenommen werden kann, sondern daß auch die Sichtbarkeit d. h. die Anzahl homogener Linien, die mit dem Spektralapparat gleichzeitig getrennt voneinander erscheinen, berücksichtigt werden muß. Diese Größe ist bei der Methode der Verf. doppelt bis dreimal größer als bei der Anordnung von Perot und Fabry und hierin sehen die Verf. die Ursache der Verschiedenheit der Resultate. Daß Plattenfehler nicht der Grund scheinbar neuer Linien sein können, haben die Verf. auf verschiedene Weise gezeigt. Erstens ergab sich beim Drehen der Platte in ihrer Ebene nur eine geringe Änderung der Deutlichkeit der Interferenzen, aber kein Auftreten oder Verschwinden von Interferenzstreifen. Zweitens wächst die Schärfe der Interferenzen mit Zunehmen der Plattengröße. Drittens haben sich mit verschiedenen Platten nahezu gleiche Lage und Zahl der Trabanten ergeben. Unaufgeklärt bleibt allerdings, warum nicht nur die Zahl, sondern auch die Lagen der von den verschiedenen Beobachtern gefundenen Trabanten gar nicht übereinstimmen. Kbgr.

---

17. *E. Jancke. Über gewisse Erscheinungen in auffallendem und durchgehendem Lichte an bearbeiteten Flächen* (21 S. Königsberg, Hartungsche Druckerei, 1904). — An kreisförmigen, auf der Drehbank abgedrehten Metallflächen beobachtet man leicht eine Lichtreflexion, die weder regulär noch diffus genannt werden kann, nämlich Linien oder schmale Sektoren, die sich von der mattglänzenden Umgebung hell abheben. Diese Erscheinung erklärt sich nicht etwa durch eine von der Ebene abweichende Gestalt der Fläche, hat vielmehr ihren Grund in der Reflexion an den feinen, regelmäßigen

Rillen, die beim Abdrehen entstanden sind. Die Normalen der Flächenelemente an den verschiedenen Stellen der Rillen haben alle verschiedene Richtung, liegen aber im Gegensatz zur diffusen Reflexion in einer einzigen, zur Längsrichtung der Rillen senkrechten Ebene. Analoge Erscheinungen zeigt reflektiertes und durchgehendes Licht allgemein bei Flächen, die auf irgend eine Weise mit feinen, eng benachbarten Rillen versehen sind. Der Verf. berechnet für eine Anzahl Flächen und für bestimmte Lagen der Rillen auf ihnen die Gestalt der bei der Reflexion bez. Brechung auftretenden hellen Linien, ferner die Abhängigkeit der Breite derselben von den Dimensionen der Lichtquelle und ihre Verschiebung bei einer Bewegung des Auges, der Lichtquelle oder des reflektierenden Körpers. Ganz ähnliche Erscheinungen treten auch auf, wenn der Körper nicht mit feinen parallelen Rillen, sondern mit gewissen sehr kleinen, ungefähr isometrischen Erhöhungen bez. Vertiefungen versehen ist. Lsch.

---

18. **Gg. Heinrich.** *Ein einfacher Versuch zur Totalreflexion* (ZS. f. phys. u. chem. Unt. **17**, S. 158. 1904). — Man schließt das Rohr eines Glastrichters mit dem Finger und taucht den Trichter mit der Öffnung nach unten in eine mit Wasser gefüllte Glaswanne. Der Mantel des Trichters erscheint dann hell glänzend. In dem Maße als man oben die Luft austreten läßt, verschwindet mit dem aufsteigenden Wasser dieser Glanz. Bei Vorführung in der Schule kann man das Trichterrohr durch ein Stück Gummischlauch mit Quetschhahn schließen und in ein Stativ klemmen. K. U.

---

19 u. 20. **G. Sagnac.** *Gesetz der anomalen Ausbreitung der Wellen in der Nähe eines Brennpunktes* (Boltzmann-Festschrift, S. 528—536. 1904). — *Neue Gesetze bezüglich der anomalen Fortpflanzung des Lichtes in optischen Instrumenten* (C. R. **138**, S. 678—680. 1904). — Gouy hatte 1890 (vgl. Beibl. **14**, S. 969) durch eine theoretische Betrachtung gezeigt, daß eine von einem leuchtenden Punkte ausgegangene Welle beim Durchgang durch einen reellen Brennpunkt eine Phasenänderung von einer halben Periode erleiden muß, und dieses Resultat ist durch Interferenzversuche von Gouy, Fabry und Zeemann be-

stätigt worden. Nach Gouy, Julius und Zeemann soll jene Phasenänderung dadurch zustande kommen, daß sich die Fortpflanzungsgeschwindigkeit in der Nähe eines Brennpunktes analog verhält wie in der Nähe eines leuchtenden Punktes. Der Verf. bestreitet die Richtigkeit dieser Analogie und will die fragliche Erscheinung durch eine Betrachtung ableiten, die sich lediglich auf die Fresnelsche Beugungstheorie gründet. Zunächst betrachtet er den Fall, daß eine ebene Welle auf einen Schirm mit kreisförmiger Öffnung senkrecht einfällt. In hinreichender Entfernung von der Öffnung variiert dann auf der Achse derselben die Intensität zwischen null und einem Maximalwert und zugleich differiert die Phase von derjenigen einer ungebeugt fortschreitenden ebenen Welle um einen Betrag, der zwischen 0 und π schwankt, derart, daß er in den Maxima $\pi/2$ beträgt und in den Minima von 0 auf π springt. Es findet also auch in diesem Falle, wo kein Brennpunkt vorhanden ist, schon eine scheinbar „anomale Fortpflanzung" der Welle auf der Achse statt. Konvergiert die einfallende Welle gegen einen jenseits der kreisförmigen Öffnung gelegenen Brennpunkt, so ergibt eine analoge Betrachtung, daß vor und hinter dem Brennpunkt eine Reihe Maxima und Minima der Intensität und eine in ähnlicher Weise wie im ersten Falle schwankende anomale Phasenabweichung auftritt, welche beim Durchgang durch den Brennpunkt in stetiger Weise ihr Vorzeichen wechselt. Infolge der Unregelmäßigkeit der Gestalt der Öffnung und der endlichen Größe der Lichtquelle wird sowohl die Intensität als die Phasenanomalie in einiger Entfernung vom Brennpunkt konstant, wobei die Phasenanomalie vor und hinter dem Brennpunkte sich um π unterscheiden; letzteres Resultat stimmt mit dem von Gouy gefundenen überein. Die Ableitung dieses Satzes, sowie die Beschreibung von Interferenzversuchen, welche die obigen Resultate der Theorie bestätigen, will der Verf. in einer ausführlicheren Mitteilung im J. de Phys. geben. F. P.

---

21. ***E. Wandersleb.*** *Die von M. von Rohr gegebene Theorie des Veranten, eines Apparats zur richtigen Betrachtung von Photographien* (Verh. d. D. Physik. Ges. 6, S. 44—60. 1904). — Zur Erreichung der richtigen Perspektive bei Betrachtung von photographischen Aufnahmen im direkten Sehen

ist es notwendig, daß sich das Bild im Abstande f (Brennweite des Objektivs, mit welchem das Bild aufgenommen worden ist) vom Augendrehungspunkte (A. Gullstrand) oder im Abstande ($f - 1$) von der Pupille befindet. Diese Bedingung kann der Normalsichtige bei Photographien, welche z. B. mit Brennweiten von 10—16 cm aufgenommen worden sind, nicht realisieren. Er muß das Bild daher mit einer Lupe betrachten, deren brauchbares Gesichtsfeld einerseits gleich dem bei der Aufnahme benutzten Gesichtsfelde sein muß, und bei welcher zweitens der Kreuzungspunkt der Hauptstrahlen im Drehungspunkte des Auges gelegen ist. Diese Bedingungen erfüllen die von M. von Rohr gerechneten, in der optischen Werkstätte von Carl Zeiss in Jena hergestellten Verantlinsen. Damit diese Eigenschaften nun bei jedesmaliger Betrachtung eines Bildes auch wirklich ausgenutzt werden, ist in dem Veranten selbst ein Apparat konstruiert worden, welcher die Einhaltung der richtigen Entfernung des Auges und des Bildes von der Linse gewährleistet. Der Verant schematisiert die Wirkung eines Fernrohres. Die Kameralinse wirkt als Fernrohrobjektiv, und die Kopie der Aufnahme tritt an die Stelle des von dem Fernrohrobjektive entworfenen Luftbildes. Die Verantlinse wirkt dann als Okular und entwirft ein Bild in weiter Ferne. Ist dabei die Brennweite der Verantlinse beträchtlich kleiner als die des Aufnahmeobjektivs, so tritt eine Vergrößerung des Winkels, unter dem das Objekt erscheint, ein, und der Gegenstand erscheint in der Richtung der Blicklinie verflacht.

Die Anwendung der Linsen auf Instrumente zum zweiäugigen Sehen und die dabei in Betracht kommenden Gesichtspunkte werden sodann noch kurz erörtert. Es.

---

22. *E. Schaer. Eine neue Art des Newtonschen Spiegelteleskopes* (Astr. Nachr. 165, S. 345—348. 1904). — In den Monthly Notices 1895, Mai, hat Davis ein solches angegeben, bei dem hinten im Rohr der parabolische Spiegel befestigt ist; der kleine Planspiegel ist durch einen großen, um 45° geneigten ersetzt und in der Mitte durchbohrt; hinter dieser Bohrung ist das Okular. Das Instrument liegt horizontal, im Azimut drehbar, die Drehung des großen Spiegels gibt die Bewegung in Höhe. Indem Schaer um das Rohr einen Ring legt, mit zwei

Zapfen, die in einem Lager liegen, erhält er ein Instrument, das die Vorteile des Äquatoreals und des Coelostaten vereinigt. Versuche mit einem Instrument von kleinen Dimensionen sind sehr befriedigend ausgefallen. Riem.

---

23. ***W. H. Julius.*** *Über Dispersionsbanden in Absorptionsspektren* (Versl. K. Ak. van Wet. 13, S. 26—32. 1904). — Der Verf., der zuerst auf den großen Einfluß der anomalen Dispersion auf das Aussehen der Absorptionsbanden glühender Gase aufmerksam gemacht hat, gibt eine ziemlich einfache Vorrichtung an, um diese Erscheinung sichtbar zu machen und zu studieren. Er stellt sich eine Natriumflamme von etwa 75 cm Länge und 1 mm Breite her, die Vorrichtung dazu ist genau beschrieben; das Natrium wird durch elektrische Zerstäubung einer Salzlösung eingeführt. Durch die Längsrichtung dieser Flamme geht ein schmales Lichtstrahlenbündel, das in geeigneter Weise halb ausgeblendet wird und schließlich auf den Spalt eines Spektroskops fällt. Die zunehmende Dichte gegen die Mitte der Flamme bewirkt für die Lichtstrahlen, für welche der Brechungsindex kleiner als 1 ist, totale Reflexion und dadurch Ablenkung; diese Wellenlängen werden also nicht wie die anderen in dem schmalen Lichtbündel auf den Spalt des Spektroskops fallen. Für die Wellenlänge auf der anderen Seite des Absorptionsstreifens, für welche der Brechungsindex merklich von 1 verschieden ist, findet durch die Flamme eine Konzentration auf den Spalt statt.

Das Aussehen des Absorptionsspektrums unter diesen Umständen ist für verschiedene Salzmengen in der Na-Flamme photographisch wiedergegeben; man sieht deutlich die durch die Ablenkung der Strahlen hervorgebrachte scheinbare Verschiebung der Absorptionsstreifen.

Durch eine geringe seitliche Verschiebung der Flamme wird gerade der umgekehrte Gang für die Lichtstrahlen der Wellenlängen zu beiden Seiten der Absorptionsstreifen hervorgerufen. Auf den Photographien ist die Verschiebung nach der anderen Seite wahrnehmbar.

Der Verf. beabsichtigt in einer folgenden Mitteilung eine Anwendung dieser Resultate auf die Deutung der Spektra der veränderlichen Sterne zu machen. Kbgr.

---

24. ***H. Ebert.*** *Wirkung der anomalen Dispersion von Metalldämpfen* (Boltzmann-Festschrift, S. 448—454. 1904). — Der Verf., der für Kaliumdampf recht schwierige genaue Messungen zur Bestimmung des Brechungsexponenten angestellt hat, beschreibt hier eine einfachere Vorrichtung, um nach Art der Schlierenmethode die Unterschiede des Brechungsindex der Metalldämpfe für die Spektralbezirke unmittelbar zu beiden Seiten der Absorptionslinien wahrzunehmen. Ein hoher etwa $^3/_4$ l fassender Graphittiegel wird nach besonderer Methode gut leitend an den negativen Pol einer ausgiebigen Stromquelle angeschlossen und in diesen als Anode ein dicker Kohlenstab eingeführt. In den zwischen Tiegel und Stab entstehenden Bogen wird dann allmählich das zu verdampfende Metall eingeführt, dessen Oxydation durch gleichzeitig mitentwickeltes Kohlenoxyd zurückgedrängt wird. Ziemlich hoch oberhalb wird dicht neben der Anodenkohle ein ebener Spiegel angebracht. Läßt man das Licht von da in einen Spektralapparat fallen, so bemerkt man eine für die Spektra „Neuer Sterne“ charakteristische Erscheinung:

Neben den dunklen Absorptionslinien ist die Helligkeit des kontinuierlichen Hintergrundes nach dem Rot zu stark erhöht, die dunklen Linien scheinen dagegen nach dem Violett verbreitert. Diese Erscheinung ist durch die anomale Brechung in den Dampfschichten in Verbindung mit deren nach oben konvex gewölbter Begrenzung bedingt. Die Lichtstrahlen, für die $n > 1$ ist, werden unten von der Kohle weg seitlich nach oben gebrochen, so daß ihr Winkel mit dem Einfallslot immer kleiner wird. Dagegen können die Lichtstrahlen, für die $n < 1$ ist, gar nicht nach oben gelangen, sondern werden an die Kohlenanode zurückgeworfen. Natürlich ändert sich die Helligkeitsverteilung, wenn die Schichtgrenzen schwanken. Diese Methode ist sehr geeignet, um überhaupt das Vorhandensein anomaler Dispersion in der Umgebung der verschiedenen Spektrallinien festzustellen. Kbgr.

---

25. ***E. Goldstein.*** *Über diskontinuierliche Leuchtspektra fester organischer Körper* (Ber. d. D. Physik. Ges. 6, S. 156—170. 1904). — Viele Verbindungen der aromatischen Reihe geraten beim Abkühlen mit flüssiger Luft und Bestrahlen mit

Kathodenstrahlen ins Leuchten. Das Xanthon z. B. phosphoresziert in einem grünen Lichte, das ein markiertes diskontinuierliches Spektrum mit fünf gleichbeschaffenen, schmalen, hellen Streifen im Orange, Grün, Grünblau und Violett liefert. Das Spektrum des Nachleuchtens ist gleichfalls diskontinuierlich und wird besonders hell und deutlich, wenn nach Entfernung der flüssigen Luft die Temperatur wieder ansteigt. Nicht alle aromatischen Verbindungen zeigen diskontinuierliche Spektren; vorzugsweise sind Substanzen mit zwei oder mehreren Ringen, die aber nicht sämtlich Benzolringe zu sein brauchen. dazu geeignet. Naphtalin weist acht schmale helle Streifen vom Rot bis zum Grün auf. Ferner geben ein aus Streifen bestehendes Spektrum: Bromnaphtalin, Chinolin, Diphenyl, Benzophenon, Dibenzyl, Stilben, Quecksilberdiphenyl, Anthrachinon, Xanthydrol, Anthracen, und viele andere. Isomere liefern ähnliche Spektren; meistens ist nur die Lage der Maxima verschieden, wie dies aus dem Vergleich der Naphtalinderivate der α-Reihe mit denen der β-Reihe, des weiteren aus dem Vergleich des Chinolins mit dem Isochinolin und aus dem des Anthracens mit dem Phenanthren hervorgeht. Das diskontinuierliche Spektrum zeigt sich nicht bei jeder in den Kathodenstrahlen leuchtenden Verbindung; bei den Nitrokörpern beispielsweise scheint diese Fähigkeit zu fehlen. Geeignet sind in der Regel nur farblose Substanzen. Die meisten derselben besitzen kein Fluoreszenzvermögen, so daß das durch die Kathodenstrahlen erzeugte Licht nicht als eine verstärkte Fluoreszenz gedeutet werden kann. Einige fluoreszieren, wenn sie in geeigneten Flüssigkeiten aufgelöst werden; das Fluoreszenzspektrum der Lösungen ist aber stets kontinuierlich und hängt mit dem beschriebenen nicht erkennbar zusammen. Die Phosphoreszenz ist bedingt von einer vorgängigen Veränderung der Substanz durch die auftreffenden Strahlen; es verstößt also keineswegs gegen den verallgemeinerten Kirchhoffschen Satz, wenn den beobachteten Emissionsspektren nicht gleiche Absorptionsspektren entsprechen. H. Kffn.

---

26. ***E. Goldstein.*** *Über die Emissionsspektra aromatischer Verbindungen* (Ber. d. D. Physik. Ges. 6, S. 185—190. 1904). — In dieser zweiten Mitteilung werden die einringigen Ver-

bindungen näher untersucht. Bei ihnen werden in der Regel kontinuierliche Spektra, indessen in vielen Fällen auch diskontinuierliche angetroffen. Die einringigen Verbindungen lassen sich in drei Gruppen, die aber nicht mit chemischen Gruppen zusammenfallen, einteilen. Die erste Abteilung ergibt nur kontinuierliche Spektra, etwa Salicylsäure, Phtalsäure, Resorzin, Brenzkatechin etc. Die zweite liefert ein kontinuierliches und ein diskontinuierliches Spektrum, wobei im allgemeinen während der Bestrahlung das erstere, während des Nachleuchtens das letztere auftritt, z. B. bei der Benzoësäure und beim Phenol. Die Farbe des Nachlichtes ist von der des primären Leuchtens verschieden. Die dritte Abteilung läßt *nur* ein diskontinuierliches Spektrum wahrnehmen, dem möglicherweise ein kurzdauerndes oder sehr schwaches, sich der Beobachtung entziehendes Blaulicht vorangeht. Sie umfaßt viele Kohlenwasserstoffe, Halogenderivate derselben, Säuren, Säurechloride, Alkohole, Aldehyde, Phenole, Nitrile und Ketone. Die Spektra des Para- und des Ortho-Xylols, die aus langen Reihen gleichartiger, dichtgestellter, heller, schmaler Maxima im Blau und bis ins Rot bestehen, dürften zu den schönsten der Spektralanalyse gehören. H. Kffn.

---

27. ***M. Garnett.*** *Farben in Metallgläsern und dünnen Metallschichten* (Auszug. Proc. Roy. Soc. 73, S. 443—445. 1904). — Es werden hier nur im Auszug die Resultate einer ausführlicheren Arbeit mitgeteilt. Dieselbe betrifft zunächst die optischen Eigenschaften eines durchsichtigen Mediums, in welches kleine Metallkugeln in gegenseitigen Abständen kleiner als eine Lichtwellenlänge eingelagert sind. Der Verf. findet, daß die Farbe des durchgelassenen Lichtes dann nur von den optischen Konstanten des suspendierten Metalls und dem Brechungsindex des umgebenden Mediums, nicht aber vom Abstand und Durchmesser der Metallkugeln abhängt, und ferner, daß die Absorption dem Volum des in der Volumeinheit des Mediums enthaltenen Metalls proportional ist. Insbesondere sollen sich die optischen Eigenschaften des normalen Goldrubinglases in dieser Weise ableiten lassen. Daß die Metallteilchen, wenn ihre Durchmesser $< 10^{-5}$ cm sind, wirklich kugelförmig sind, will der Verf. durch Anwendung der aus

der elektromagnetischen Theorie für die Zerstreuung von Lichtwellen an kleinen Metallkugeln folgenden Resultate auf die Beobachtungen von Siedentopf und Zsigmondy bewiesen haben.

Es wird noch erwähnt, daß ungefärbte Metallgläser, welche das Metall noch in Lösung enthielten, durch Einwirkung der β-Strahlung des Radiums die normale Färbung annahmen.

Im zweiten Teil der Arbeit werden die optischen Eigenschaften von Medien behandelt, welche auch aus kleinen Metallkugeln aufgebaut sind, aber so, daß deren Volum nicht sehr klein gegen das Gesamtvolum ist. Hiervon wird Anwendung gemacht auf die von Wood beobachteten Erscheinungen an Kalium- und Natriumbeschlägen in evakuierten Röhren, sowie auf das von Carey Lea hergestellte allotrope Silber. F. P.

---

28. ***A. Perot und Ch. Fabry.*** *Über die optische Messung der Differenz zweier Dicken* (C. R. 138, S. 676—678. 1904). — Die Verf. vergleichen die Dicke zweier planparalleler halbversilberter Platten mit Hilfe einer dritten Platte von bekannter Dicke.

Die Methode beruht auf der Kompensation der Gangunterschiede der verschiedenen Strahlenbündel. Wenn z. B. die optische Weglänge für einen in der ersten Platte viermal, durch die zweite Platte direkt hindurchgehenden reflektierten Lichtstrahl gleich ist der Weglänge für den in der zweiten Platte zweimal reflektierten durch die erste direkt hindurchgehenden Strahl, so müssen beide so interferieren, daß in der Mitte der helle Streifen des Gangunterschiedes 0 erscheint, der seitlich von zwei farbigen Streifen begrenzt wird. Wenn jetzt die Dicke der einen Platte nicht genau das Doppelte der anderen beträgt, so wird eine Kompensationsplatte eingeschaltet. Durch diese wird dann der Gangunterschied zwischen den zwei Lichtbündeln auf 0 gebracht, ebenfalls wie der durch Interferenz zwischen hindurchgehenden und zweimal reflektierten Strahl. Die Art der Ausführung dieses Versuchs und die Möglichkeit anderer Summations- und Differenzstreifen ist kurz angegeben.
Kbgr.

---

29. ***G. Meslin.*** *Über die Kompensation der Interferenzen und die Messung kleiner Dicken* (C. R. 138, S. 957—959. 1904). — Der Verf. bespricht zuerst einige früher von ihm

beschriebene Fälle der gegenseitigen Kompensation von Interferenzen, die auf verschiedene Art erhalten werden, so z. B. die Kompensation der Interferenzen gleicher Neigung durch Gangunterschiede, welche von einer doppeltbrechenden Kristallplatte hervorgerufen werden.

Jetzt schlägt der Verf. vor, den durch eine sehr geringe Plattendicke hervorgerufenen Gangunterschied zwischen zwei Lichtbündeln durch den Gangunterschied zu kompensieren, den rechts und links zirkularpolarisiertes Licht in einer Quarzplatte ⊥ Achse erhält, oder praktischer durch gleichzeitige Verwendung einer Quarzplatte || der Achse zur Kompensation größerer Gangnnterschiede und einer ⊥ zur Achse um übrig bleibende geringe Differenzen zu beseitigen.

In allen Fällen wird stets der mittlere schwarze achromatische Streifen als Kennzeichen benutzt. Kbgr.

---

30. *E. Mach. Objektive Darstellung der Interferenz des polarisierten Lichtes* (Boltzmann-Festschrift, S. 441—447. 1904). — Der Verf. zeigt, wie die gewöhnlichen Interferenzerscheinungen von natürlichem Licht durch Zerlegung der zwei Lichtbündel in zwei zueinander senkrecht polarisierte Komponenten modifiziert werden. Die Anordnungen, die er angibt, sind derart, daß der verschiedenartige Einfluß von Zerlegung und Polarisation besonders klar hervortritt; sie eignen sich namentlich für Projektion. Die größten und intensivsten Bilder erhielt der Verf., wenn die Interferenzen durch die Jaminsche Anordnung mit zwei auf der Rückseite versilberten Platten hervorgerufen werden, und jedes der interferierenden Bündel durch je eine Quarzplatte ging. Diese Quarzplatten sind || der Achse geschnitten, von gleicher Dicke, und werden gegeneinander in ihrer Ebene um 90° gedreht. Dann interferiert von dem einem Bündel der ordentliche Strahl mit dem außerordentlichen Strahl des anderen und umgekehrt. Man erhält wegen des Gangunterschiedes im Quarz zwei sich schräg kreuzende einander nicht störende Streifensysteme. Durch passendes Einschalten zweier Nikols unter 45° erhält man wie bei der gewöhnlichen Jaminschen Anordnung nur ein vertikales Streifensystem. Eine zweite für einen kleineren Zuhörerkreis berechnete Anordnung verwendet ein Beugungsgitter in Verbindung mit der oben erwähnten Quarz-

platte. Beide Anordnungen zeigen deutlich, daß die beiden ⊥ zueinander polarisierten Komponenten des natürlichen Lichtes zwei voneinander unabhängige Interferenzsysteme geben, also inkohärent sind. Kbgr.

---

31. *H. Dufet. Experimente über die Rotationspolarisation in zweiachsigen Kristallen* (Soc. franç. d. Phys. 1904, No. 213, S. 1—2). — Die Existenz von Drehungsvermögen bei optisch zweiachsigen Kristallen ist zuerst von Pocklington (an Zucker und Kali-Seignettesalz) nachgewiesen worden (vgl. Beibl. 26, S. 396); dieselbe gibt sich darin zu erkennen, daß in dem im konvergenten Licht an Platten senkrecht zu einer optischen Achse sichtbaren Interferenzbilde die durch die Spur der optischen Achse hindurchgehende Hyperbel nicht bei gekreuzten Nikols, sondern bei einer anderen Stellung derselben am dunkelsten erscheint. Mittels dieser Beobachtungsmethode fand der Verf. die Resultate Pocklingtons für Rohrzucker bestätigt, für Kali-Seignettesalz einen etwas größeren Wert der Drehung (+ 13,5° für 1 cm Dicke); ferner ergaben sich für einige andere rhombische Kristalle folgende Drehungen:

Ammoniak Seignettesalz	— 15,5°
d-methyl-α-glukosid	+ 44°
Magnesiumsulfat ($MgSO_4 + 7 H_2O$)	— 26°
Natriummonophosphat ($NaH_2PO_4 + 2 H_2O$)	+ 44,5°.

In Lösung drehen die beiden ersten dieser Körper rechts (+), die zwei letzten gar nicht. Von *monoklinen* Kristallen wurden noch Weinsäure und Rhamnose untersucht. Erstere besitzt horizontale Dispersion der optischen Achsen und demgemäß für beide gleiches Drehungsvermögen (— 114° per Zentimeter für Na-Licht); Rhamnose dagegen hat geneigte Dispersion und zeigt daher, wie Rohrzucker, in den beiden Achsenrichtungen verschiedene Drehung, nämlich — 129° und — 54°. Bei dieser Substanz ist wegen ihrer schwachen Doppelbrechung das Drehungsvermögen leicht wahrnehmbar, und es konnten auch die bei Anwendung eines zirkularpolarisierenden Analysators auftretenden Spiralen (vgl. die Arbeit von Pocklington) gut beobachtet werden. F. P.

P. Lenard und V. Klatt. Über die Erdalkaliphosphore (Drudes Ann. 15, S. 225—282. 1904).

Pochettino. Über Kathodenlumineszenz der Kristalle (Rend. R. Acc. dei Linc. 13, S. 301—306. 1904).

L. Pfaundler. Über die dunkeln Streifen, welche sich auf den nach Lippmanns Verfahren hergestellten Photographien sich überdeckender Specktren zeigen [*Zenkersche Streifen*] (Drudes Ann. 15, S. 371—384. 1904).

Elektrizitätslehre.

32. *J. Classen. Theorie der Elektrizität und des Magnetismus. I. Bd. Elektrostatik und Elektrokinetik* (Sammlung Schubert XLI. gr. 8°. x und 184 S. mit 21 Fig. Leipzig, G. J. Göschensche Verlagsbuchhandlung, 1903). — Das kleine Buch gibt eine Einführung in die seit Maxwell übliche Auffassung der elektrischen Erscheinungen. Es unterscheidet sich von manchen anderen neueren Lehrbüchern, die dasselbe beabsichtigten, vorteilhaft dadurch, daß es nicht vom Coulombschen Gesetz ausgeht — was doch immer zunächst Fernewirkungsvorstellungen suggeriert — sondern sofort die allgemeinen Gesetze des Feldes bringt. Das elektrische Feld wird ausgemessen gedacht mit Hilfe eines metallischen Doppelscheibchens einerseits, was zur Definition der elektrischen „Induktion" führt, mit einem zur Erde abgeleiteten Metallkügelchen andererseits, was das elektrische Potential gibt. Beide Male sind die influenzierten Elektrizitätsmengen zu messen, und zwar wird gleich hervorgehoben, daß dies ohne Voraussetzung des Coulombschen Gesetzes möglich ist. Eine Sonderbarkeit des Buches ist, daß die allgemein übliche Definition der elektrischen „Kraft" (durch Ausmessung des Feldes mit einem geladenen Einheitskörperchen) niemals deutlich ausgesprochen wird, sondern nur gelegentlich ohne besondere Erwähnung hineinschlüpft. Das bringt mancherlei Umständlichkeiten und unphysikalische Gedankengänge mit sich. Von mathematischen Problemen sind dem elementaren Charakter des Buches entsprechend nur die allereinfachsten behandelt: Ebener, Kugel-, Zylinder-Kondensator, Kugel im homogenen Feld. Auch die Theorien der üblichen Elektrometer werden kurz entwickelt und die nötigen Formeln gebracht. Der Abschnitt über die Dielektrizitätskonstanten entspricht nicht recht

dem jetzigen Stande der Wissenschaft, die bei der Ausführung genauer Beobachtungen hier keine größeren Schwierigkeiten kennt als in irgend einem anderen Gebiet der Physik und deshalb bei richtig ausgeführten Messungen auch gute Übereinstimmung verlangt. Vom pädagogischen Standpunkt aus verwerflich findet der Ref. die Bezeichnung eines vollkommenen Leiters als eines Körpers von der Dielektrizität $k = \infty$ (S. 36), es kann dem Anfänger gar nicht scharf genug der Unterschied zwischen Dielektrizität und Leitfähigkeit eingeprägt werden, und an dieser Stelle hätte die Vermischung der Begriffe noch um so mehr vermieden werden müssen, da es sich hier gerade darum handelt, die Begriffe „wahre und „freie" Elektrizität auseinanderzulegen.

Der zweite Abschnitt des Buches, die Elektrokinetik, bringt zuerst das Joulesche und das Ohmsche Gesetz mit ihren Konsequenzen, wiederum in elementarer Form. Darauf werden noch die Eigenschaften der Elektrolyte und die Theorie der Thermoelektrizität behandelt, während die Leitung in Gasen nicht näher betrachtet wird. Dem Leser wird dabei eine Unsymmetrie der Behandlung auffallen, insofern der Thermoelektrizität gut 17 Seiten, den Elektrolyten nur 13 gewidmet sind. Das könnte leicht ein schiefes Bild von dem Stande der Wissenschaft und der Bedeutung der Dinge geben. Man hört z. B. nichts von Überführungszahlen, Leitvermögen der Elektrolyte, Wanderungsgeschwindigkeiten, und von der Theorie der galvanischen Ketten wird infolgedessen auch nur der Helmholtzsche Satz über Temperaturkoeffizient und latente Wärme gebracht. Indessen ist es anzuerkennen, daß alles, was das Buch behandelt, sehr einfach, anschaulich und leicht verständlich dargestellt wird, ohne viel mathematische Analysis, so daß es einem Anfänger wohl zu einer recht bequemen, und doch keineswegs oberflächlichen Einführung dienen kann. M.

---

33. *A. Lanner. Die einheitliche Behandlung der elektrischen Fernwirkungen* (Hoffmanns ZS. 35, S. 177—192. 1904). — Der Verf. leitet die Erscheinungen der Elektrizität und des Magnetismus aus dem Satz ab, daß die Vorgänge so vor sich gehen, daß die elektrische bez. magnetische Feldstärke möglichst klein wird. In der angestrebten elementaren Be-

handlungsweise sind die Resultate natürlich nur qualitativer Natur. Die Betrachtungsweise dürfte wohl kaum wesentlich neu sein. Die Behauptung (S. 179), daß das Feld mehrerer geladener Leiter sich durch algebraische Addition der Felder jedes einzeln gedachten geladenen Leiters ergibt, ist falsch.

Gans.

---

34. ***J. Zacharias.*** *Elektrische Spektra* (175 S. Leipzig 1904). — Der Inhalt ist eine Mischung von unverständlicher Philosophie mit unverstandener Physik. Gans.

---

35. ***W. Wien.*** *Über die Differentialgleichungen der Elektrodynamik für bewegte Körper* (Jahresber. d. D. Math.-Ver. 12, S. 497—500. 1903). — Der Verf. entscheidet sich für die Lorentzsche Theorie, gegen die Cohnsche, und leitet einen Ausdruck her für die Strahlung eines schwingenden elektrischen Dipols, der sich mit konstanter Geschwindigkeit vorwärts bewegt.

M.

---

36. ***A. W. Conway.*** *Eine neue Grundlegung der Elektrodynamik* (Dubl. Trans. (2) 8, S. 53—56. 1903). — Der Verf. geht aus von dem Felde eines bewegten elektrischen Partikelchens, um daraus die Maxwellschen Gleichungen herzuleiten.

M.

---

37 u. 38. ***K. Schwarzschild.*** *Zur Elektrodynamik I. Zwei Formen des Prinzips der kleinsten Aktion in der Elektronentheorie* (Gött. Nachr. 1903, S. 126—131). — *Bemerkung zur Elektrodynamik* (Physik. ZS. 4, S. 431—432. 1903). — Die mechanische Kraft $F.e$, die auf ein Elektron wirkt, setzt sich bekanntlich zusammen aus der Kraft des elektrischen Feldes und der des magnetischen. Summiert man beide, so bekommt man unter Voraussetzung eines beliebigen elektrodynamischen Feldes einen Ausdruck von der Form der Lagrangeschen Variationsgleichung:

$$F_x = -\frac{d L}{d x} + \frac{d}{d t}\frac{\partial L}{\partial v_x},$$

wo (x, y, z) der Ort, (v_x, v_y, v_z) die Geschwindigkeit des Elektrons ist und L ein Ausdruck, der sich aus dem elektrischen Potential und dem Vectorpotential, die zusammen das Feld bestimmen,

berechnen läßt. Fügt man zu der Hamiltonschen Funktion den Ausdruck $\Sigma e . L$ hinzu, wo die e die Ladungen der einzelnen Elektronen bedeuten sollen, so kann man sofort das Hamiltonsche Prinzip für die Elektronen aussprechen. Berechnet man das Feld selbst und damit L aus den Kraftwirkungen der vorhandenen, bewegten Elektronen, so bekommt $\Sigma e . L$ eine Form. die im wesentlichen mit dem von Clausius aufgestellten elektrodynamischen Potential übereinstimmt.

Will man in dem Prinzip der kleinsten Wirkungen nicht nur die Bewegungsgleichungen der Elektronen, sondern auch die Feldgleichungen zusammenfassen, so muß man noch

$$\int d w . (H^2 - K^2) / 8 \pi$$

zu der Hamiltonschen Funktion hinzufügen, wo H und K magnetische und elektrische Feldstärke in dem Raumelement $d\tau$ bedeuten. Man bekommt so ein Variationsprinzip, das ganz analog ist dem von Helmholtz aufgestellten, nur daß dieses für die Hertzsche Elektrodynamik gebildet ist, während das des Verf. die Lorentzsche Theorie liefert. M.

---

39. *K. Schwarzschild. Zur Elektrodynamik II. Die elementare elektrodynamische Kraft* (Gött. Nachr. 1903, S. 132—141). — Die Arbeit knüpft an Untersuchungen von Wiechert (Drudes Ann. 4, S. 667. 1901), der eine Methode angegeben hat, um das elektrische und magnetische Feld eines (punktförmigen) Elektrons zu berechnen. Die elektrische Feldstärke setzt sich aus drei einfach zu berechnenden Komponenten zusammen: einer in der Richtung des Radiusvektors, einer in der Richtung der Geschwindigkeit, einer in der Richtung der Beschleunigung. Lage, Geschwindigkeit, Beschleunigung des Elektrons sind dabei in einem ein klein wenig zurückliegenden Zeitpunkt zu nehmen, nämlich um so viel zurückliegend, als nötig ist, daß eine vom Elektron mit Lichtgeschwindigkeit ausgehende Wirkung gerade den betrachteten Punkt des Äthers erreicht. Die magnetische Kraft steht senkrecht auf dem Radiusvektor und der elektrischen Kraft. Ist K die elektrische Feldstärke, H die magnetische, r der Radiusvektor, so ist $H = K . \sin(K, r)$. Damit hat man denn auch die mechanische Kraft, die auf ein zweites im Felde befindliches Elektron wirkt.

So ergibt sich z. B. die mechanische Kraft, die ein gleichförmig bewegtes Teilchen auf ein anderes beliebig bewegtes ausübt, als die Resultante aus der gewöhnlichen Coulombschen elektrostatischen Kraft und der Graßmannschen Elementarkraft, beides multipliziert mit dem Korrektionsfaktor $(1 - v^2) / (1 - v^2 . \sin^2[v, \varrho])^{3/2}$; hier ist v die Geschwindigkeit der gleichförmig bewegten Ladung, bezogen auf Lichtgeschwindigkeit $= 1$, ϱ ist die Verbindungslinie beider Teilchen. Wenn sich eine Ladung mit ungleichförmiger Geschwindigkeit vorwärtsbewegt, so steht in sehr großer Entfernung die elektrische Kraft auf dem Radiusvektor senkrecht, die magnetische Kraft, die wie immer auf der elektrischen und dem Radiusvektor senkrecht steht, ist dann gleich der elektrischen und zwar ergibt sich angenähert:

$$H = K = e . \frac{w . \sin(w, r)}{r},$$

wenn w die Beschleunigung, r der Radiusvektor, e die Ladung des Elektrons ist. Man sieht sofort, daß dieser Satz die Verallgemeinerung der von den elektrischen Schwingungen bekannten Tatsachen ist. M.

---

40. *K. Schwarzschild. Zur Elektrodynamik III. Über die Bewegung des Elektrons* (Gött. Nachr. 1903, S. 245—278). — Das Ziel der Abhandlung ist, Bewegung und Trägheit eines Elektrons zu berechnen, das nicht nur eine nahezu konstante Translationsgeschwindigkeit hat, sondern außerdem noch um eine beliebige Achse rotiert. Die Rotationsgeschwindigkeit wird als nicht zu groß vorausgesetzt, nämlich so, daß die Umfangsgeschwindigkeit des Elektrons im Maximum doch noch klein gegen die Lichtgeschwindigkeit bleibt (bis etwa $^1/_5$). Zur Lösung dieser Aufgabe benutzt der Verf. ein Variationsprinzip, das eine Modifikation eines in der ersten Abhandlung aufgestellten ist. Das Prinzip unterscheidet sich von dem gewöhnlichen Hamiltonschen Prinzip der Mechanik wesentlich dadurch, daß der Integrand nicht nur die Geschwindigkeiten, sondern auch die Beschleunigungen und alle weiteren Ableitungen nach der Zeit enthält. In dem Spezialfall der quasistationären Bewegung mit nicht zu großer Rotationsgeschwindigkeit kann man aber, wie der Verf. genau nachweist, die höheren Differentialquotienten vernachlässigen, und es bleibt außer den Geschwindigkeiten nur die

Beschleunigung der Translationsbewegung übrig. Das Resultat der Untersuchung ist, daß ein Elektron, das um eine zur Translationsrichtung schiefe Achse rotiert, sich nicht nach dem Trägheitsgesetz gradlinig vorwärts bewegt, sondern vielmehr eine Zylinderschraube beschreibt. Diese Schraube ist aber sehr gestreckt, außerdem ist bei großen Translationsgeschwindigkeiten der Zylinderradius sehr klein (bei den Kathodenstrahlen und Becquerelstrahlen, an denen man bisher Beobachtungen angestellt hat, ergibt er sich als von der Größenordnung des Radius des Elektrons selber). Nur dann, wenn die Translationsgeschwindigkeit sehr klein ist gegen die Umfangsgeschwindigkeit der Rotation, kann die Schraube sichtbare Dimensionen annehmen. Ebensowenig, wie die Rotation des Elektrons *merkbaren* Einfluß auf die Vorwärtsbewegung ohne Kraftwirkungen hat, ebensowenig stört sie auch die Ablenkungen im elektrischen und magnetischen Felde in merkbarer Weise. Es treten nur ultramikroskopische Schraubenbewegungen hinzu um eine Mittellinie, die ganz mit der von Abraham zuerst berechneten Bahn des rotationslosen Elektrons übereinstimmt.

M.

---

41. *G. Herglotz. Zur Elektronentheorie* (Gött. Nachr. 1903, S. 357—382). — Zuerst wird das Feld eines kugelförmigen starren Elektrons mit gleichmäßig über sein Volumen verteilter Ladung, das ganz beliebig gegebene Translations- und Rotationsbewegungen hat, berechnet, nicht nur in großer Entfernung vom Elektron, sondern vor allem auch in seiner Nähe und in seinem Innern. Es ergeben sich Potenzreihen, in die nach und nach *alle* Ableitungen der Geschwindigkeit nach Zeit und Ort eintreten. Mit Hilfe dieser Ausdrücke kann man nun die Bewegungsgleichungen des Elektrons allgemein aufstellen. Es wird speziell der Fall untersucht, daß das Elektron um eine feste Achse mit endlicher Geschwindigkeit rotiert, während seine andern Bewegungen sehr kleine Größen sind. Es zeigt sich, daß es dann, *ohne daß äußere Kräfte wirken*, gewisse Schwingungen ausführen kann. Es kann nämlich: 1. einen Kreis in der zur Rotationsachse senkrechten Ebene umfahren, 2. in der Richtung der Rotationsachse hin- und herschwingen, 3. bei feststehendem Mittelpunkt eine Präzessionsbewegung der Drehachse erfahren, 4. bei fest-

stehendem Mittelpunkt und fester Achse seine Rotationsgeschwindigkeit periodisch ändern.

Alle diese Eigenschwingungen des rotierenden Elektrons sind gedämpft. Schwingungszahlen und Dämpfungskonstanten berechnen sich aus gewissen transzendenten Gleichungen, deren Koeffizienten natürlich die Rotationsgeschwindigkeit enthalten.

M.

---

42. **A. W. Conway.** *Das Kraftfeld eines bewegten Elektrons* (Proc. Math. Soc. (2) 1, S. 154—165. 1903). — Es wird eine neue Methode dargelegt zur Ableitung der (schon bekannten) Ausdrücke für das Feld eines punktförmigen Elektrons, die sich auch auf den Fall der Überlichtgeschwindigkeit anwenden läßt. Diskutiert werden nur Bewegungen, deren Geschwindigkeit kleiner ist als die Lichtgeschwindigkeit. Hierfür werden einige Beispiele gebracht, unter anderm wird der genaue Wert der von einem ungleichförmig bewegten Elektron ausgestrahlten Energie berechnet. Ist a die Beschleunigung, v die Geschwindigkeit des Elektrons, α der Winkel zwischen a und v, ferner V die Lichtgeschwindigkeit, K die Dielektrizitätskonstante des Äthers, e die Ladung des Elektrons (in einem beliebigen Maßsystem), so ist die pro Zeiteinheit ausgestrahlte Energie:

$$\frac{2}{3} \cdot \frac{V . e^2 . a^2}{K} \cdot \frac{(V^2 - v^2 . \sin^2 \alpha)}{(V^2 - v^2)^3} .$$

M.

---

43 u. 44. **O. Heaviside.** *Die Strahlung von einem Elektron, das einen Kreis beschreibt* (Nat. 69, S. 293—294. 1904). — *Die Strahlung von einem Elektron, das einen ellipischen oder irgend einen andern Umlauf macht* (Ebenda S. 342—343). — Ist die Geschwindigkeit, mit der das Elektron auf dem Kreisumfang läuft, groß, so muß eine Art Dopplersche Wirkung sich zeigen, besonders in Richtungen, die in der Ebene des Kreises liegen. Es entsteht also keine Sinuswelle mehr, sondern der positive und der negative Teil der Wellenkurve ist ganz verschieden gestaltet. Kommt die Geschwindigkeit nahe an die Lichtgeschwindigkeit, so gleicht die Welle impulsartigen Stößen (entsprechend der Bahnhälfte, auf der das Elektron sich dem Beobachter nähert), die sich regelmäßig wiederholen und mit flachen, breitgezogenen Kurvenstücken

abwechseln (letztere entsprechen der Bahnhälfte, auf der das Elektron vom Beobachter weggeht). Dabei ist dann die ausgestrahlte Energie sehr groß, so daß die Bewegung des Elektrons stark gedämpft ist. Vielleicht entstehen beim Auftreffen der Kathodenstrahlen solche Bewegungen der Elektronen um die positiven Atome, und die von ihnen ausgehende Strahlung addiert sich zu den Impulsen, die durch die plötzliche Hemmung der Kathodenstrahlpartikelchen entstehen. Es wären diese Untersuchungen dann also wichtig für die Theorie der Röntgenstrahlen. In der zweiten Arbeit werden die Resultate auch auf nicht kreisförmige geschlossene Bahnen der Elektronen ausgedehnt. M.

---

45. *G. Picciati. Energiefluß und Strahlung in einem durch elektrische Konvektion hervorgerufenen elektromagnetischen Felde* (Rend. R. Acc. dei Linc. 13, S. 384—392. 1904). — Mit Hilfe der retardierten Potentiale wird elektrische und magnetische Feldstärke berechnet, die wie $1/r$ im Unendlichen verschwinden, wenn das Elektron eine endliche Beschleunigung erfährt. Die durch eine unendlich große Kugelfläche hindurchgehende Strahlung ist also endlich, dieselbe wird berechnet für den Fall, daß die unendlich große Kugelfläche ruht und für den Fall, daß sie sich mit der Geschwindigkeit des Elektrons bewegt.

Ferner wird der Fall behandelt, daß ein Elektron parallel einer leitenden Ebene sich bewegt. Gans.

---

46. *Th. Tommasina. Die Hypothese der Elektronen und die Wechselbeziehung der physikalischen Kräfte* (Éclair. électr. 37, S. 281—290, 379—388. 1903). — Soweit der Ref. die außerordentlich unklaren und unbestimmten Ausführungen des Verf. verstehen kann, soll der Äther ein von Wirbelzellen erfülltes Fluidum sein (vielleicht hat dem Verf. dabei die bekannte Theorie von Lord Kelvin vorgeschwebt), er soll ferner von Transversalwellen erfüllt sein, die in jedem Punkte in allen möglichen Richtungen gehen (wie diffuses Licht.) Diese Wellen sollen zirkular oder elliptisch polarisiert sein, oder, wie der Verfasser sagt, die Vibration soll eine schraubenartige oder solenoïdale Form haben. „Das wirkliche kinetische Element

der Strahlung ist nicht ein Oberflächenelement der Wellenfläche, sondern ein lineares Element der schraubenförmigen Vibration. Nun ist die schraubenförmige Vibration nichts anderes als der Weg, der von der Wirbelzelle in ihrer eigenen Wirkungssphäre durchlaufen wird, also ein Weg, der die Trajektorie der strahlenden Energie bildet.“ Ein unendlich kleines Stück dieser Trajektorie ist nun ein Elektron — Das möge genügen! M.

---

47. *C. Runge. Über die elektromagnetische Masse der Elektronen* (Gött. Nachr. 1903, S. 326—330). — Der Verf. hat die Kaufmannschen Messungen nach der Methode der kleinsten Quadrate ausgeglichen (was Kaufmann unterlassen hatte) und das Verhältnis ε / μ_0 (für sehr kleine Geschwindigkeiten) noch einmal berechnet. Es zeigt sich, daß die Messungen jeder einzelnen Platte in sich viel besser übereinstimmen, als mit den Messungen der anderen Platten. Man muß also schließen, daß außer den Ursachen der mikrometrischen Messungsfehler noch andere Ursachen vorhanden waren, die den Gesamtmaßstab der Kurve von Platte zu Platte änderten. Das Gesamtmittel aller 4 Platten ist $\varepsilon / \mu_0 = 1{,}755 . 10^7 \pm 0{,}059 . 10^7$ während sich aus den Simonschen Messungen an Kathodenstrahlen ergeben hat: $1{,}885 . 10^7$. Der mittlere Fehler des Kaufmannschen Wertes würde die Abweichung beider Zahlen selbst dann noch als möglich erscheinen lassen, wenn die Simonsche genau richtig wäre. M.

---

48. *A. Schuster. Über die Zahl der Elektronen, die die Leitungsströme in den Metallen vermitteln* (Phil. Mag. (6). 7, S. 151—157. 1904). — Wenn man annimmt, daß der Einfluß der an die Metallatome gebundenen Elektronen, denen natürlich gewisse Eigenschwingungen zukommen, auf die optischen Eigenschaften des Metalls zurücktritt, gegen den Einfluß der Leitungselektronen, dann kann man nach Formeln, die Drude gegeben hat, die Zahl der Leitungselektronen berechnen aus dem Produkt $\nu . \varkappa$, wo ν das Verhältnis der Wellenlänge im Vakuum zu der im Metall (bei andern Körpern „Brechungsexponent“ genannt) ist und $\varkappa$ der Absorptionskoeffizient (Drude bezeichnet die Größe $\varkappa / \nu$ als Absorptions-

index und schreibt dafür $\varkappa$. D. Ref.) Diese Größe $\nu . \varkappa$ wird aus den Reflexionseigenschaften der Metalle erhalten. Kennt man außerdem die Äquivalentladung ($0,965 . 10^4$ abs. Einh.) und die Größe e/m für ein Elektron ($1,86 . 10^7$ nach Simon), so kann man daraus mit Hilfe des Leitvermögens und des Atomgewichts des betreffenden Metalls berechnen die Zahl der Leitungselektronen, die auf 1 Atom des Metalls kommen. Allerdings ist die so erhaltene Zahl — wegen der Vernachlässigung des optischen Einflusses der gebundenen Elektronen — nur als eine obere Grenze anzusehen. Der Verf. findet ihre Werte liegend zwischen 1 und 3 (höchstens 3,5). (Dabei hat der Verf. aber einen Rechenfehler gemacht, richtig kommt heraus: 2 bis 7. Vgl. Drude, Drudes Ann. 14, S. 936 ff. D. Ref.)

M.

---

49. ***J. B. Whitehead.*** *Magnetische Wirkung elektrischer Verschiebung* (Physik. ZS. 5, S. 300—302. 1904). — Der Verf. beschreibt kurz eine Reihe von Verbesserungen der Versuche, über die wir Beibl. 27, S. 64 ausführlich berichtet haben. Auch diese Versuche sind aber durchaus negativ ausgefallen. Die Erklärung dafür ist von F. Kolaček gegeben worden (Beibl. 28, S. 722). Der Verf. stimmt dieser Erklärung zu und zieht dementsprechend aus seinen Versuchen den Schluß, daß sie das Vorhandensein einer elektrischen Wirkung magnetischer Verschiebung beweisen, nachdem Eichenwald die magnetische Wirkung elektrischer Verschiebung (Drudes Ann. 11, S. 1 u. 42. 1903) zweifellos nachgewiesen hat. Das von Kolaček vorgeschlagene Experiment will der Verf. ausführen. W. K.

---

50. ***Mc F. Orr.*** *Die Unmöglichkeit ungedämpfter Schwingungen in einem unbegrenzten Dielektrikum* (Phil. Mag. (6) 6, S. 667—673. 1903). — Macdonald hat in seinem Buch „Electric Waves" den Satz aufgestellt, daß ein Leiter, der die Form eines unendlich dünnen Ringes hat, also den sonst unbegrenzten Raum doppelzusammenhängend macht, elektrische Schwingungen tragen könne, ohne Energie in den umgebenden Raum auszustrahlen. Er schließt dies daraus, daß auf einem solchen Leiter ungedämpfte Sinusschwingungen möglich sind, ohne Energiezufuhr. Der Verf. weist nun darauf hin, daß in der Umgebung eines *unendlich dünnen* Drahtes unendlich hohe

elektrische Spannungen vorhanden sein müssen, also auch ein *unendlich großer Energievorrat*, von dem dauernd eine *endliche* Strahlung ausgesendet werden kann, ohne daß sich etwas ändert. Rechnet man den Poyntingschen Energiestrom auf einer den Ring umschließenden unendlich großen Kugel aus, so findet man wirklich, daß eine Strahlung vorhanden ist. Dieser Satz wird für ganz beliebige Systeme elektrischer Oszillatoren erweitert und damit gezeigt, daß elektrische Schwingungen in einem unendlich ausgedehnten Medium ohne dauernde Energieausstrahlung überhaupt nicht möglich sind.

M.

---

51. **W. Holtz.** *Zur Priorität der Erfindung der Influenzmaschine mit doppelter Drehung* (ZS. f. phys. u. chem. Unt. 17, S. 193—198. 1904). — Der Verf. hat schon zweimal, 1883 im Zentralblatt für Elektrotechnik, und 1895 in Wiedemanns Annalen Wimshurst das Vorrecht in der Erfindung der unter des Letzteren Namen gehenden Influenzmaschine streitig gemacht. Da diese Reklamationen wenig genützt haben, sieht er sich veranlaßt, seine Rechte nochmals mit aller Schärfe und unter ausführlicher Darlegung des Sachverhaltes zu vertreten. Die Maschine mit zwei entgegengesetzt rotierenden Scheiben ist 1867 vom Verf. erfunden worden; die Möglichkeit der Selbsterregung durch Aufkleben schmaler Stanniolstreifen ist 1876 und 1881 von ihm erörtert worden; Wimshurst hat seine Maschine erst 1883 beschrieben. Der Verf. macht den Vorschlag, die Namen der Urheber ganz fortzulassen und die Maschinen als Influenzmaschinen mit einfacher und mit doppelter Drehung zu bezeichnen.

W. K.

---

52. **V. Schaffers.** *Neue Theorie der Influenzmaschinen* (C. R. 138, S. 354—355. 1904). — Gegenüber den bestehenden „notorisch ungenügenden“ Theorien der Influenzmaschine entwickelt der Verf. seine eigene Theorie, die sich kurz nicht wiedergeben läßt.

Schwd.

---

53. **W. Sutherland.** *Die Dielektrizitätskonstante der Atome* (Phil. Mag. (6) 7, S. 402—405. 1904). — Der Verf. hatte früher (Phil. Mag. (6) 3, S. 161. 1902) die Formel abgeleitet:

$$ {}_1\lambda_0 = v e^2 K_0 / 6 \pi \eta a_1 K_1 , $$

worin ${}_1\lambda_0$ die Ionengeschwindigkeit eines Ions der Gattung 1 ist, ν seine Wertigkeit, e die Ladung des einwertigen Ions, K_0 bez. K_1 die Dielektrizitätskonstanten des Lösungsmittels bez. des Atoms a_1 der Radius des Ions, η die Reibungskonstante.

Unter der Annahme der Maxwellschen Beziehung $K_1 = N_1^2$ (N_1 Brechungsexponent des Atoms) wird die Formel geprüft, die auch bei vielen Stoffen stimmt, jedoch bei den Halogenen große Abweichungen zeigt. Diese Abweichungen werden durch die Ungültigkeit der Maxwellschen Beziehungen erklärt.

Es ergibt sich die Gleichung

$$K_1 = 280\,\nu\,/\,{}_1\lambda_0\,B^{1/3},$$

worin B das Volum eines Grammatoms des Ions ist. Die Berechnung von K_1 aus dieser Formel ergibt Konstanz von $10\,K_1\,B^{1/3}/\nu$, und es folgt, daß für Halogene K_1 nicht direkt, sondern umgekehrt proportional N_1^2 ist. Gans.

---

54. *L. Graetz. Über die elektrische Dispersion der Kristalle* (Boltzmann-Festschrift S. 477—482. 1904). — Bei den neueren Bestimmungen der Dielektrizitätskonstante (D) der Kristalle hat sich gezeigt, daß 1. das Maxwellsche Gesetz $n^2 = D$ sich in der Regel nicht bestätigt, 2. daß auch die Reihenfolge der drei Haupt-D der der Haupt-n nicht entspricht. Beim Baryt z. B. liegt nach Beobachtungen von Fellinger (Drudes Ann. 7, S. 333. 1902) infolge dieser Änderung der Reihenfolge die Ebene der optischen Achsen senkrecht zu der der Dielektrizitätsachsen, ein Resultat, das durch die Bestimmungen von W. Schmidt (Drudes Ann. 9, S. 933. 1902) bestätigt und am Cölestin wiedergefunden wurde. Das optische Verhalten zeigt bei diesen Mineralien im Gebiet des sichtbaren Spektrums noch keine Konvergenz zu einer solchen Umkehrung. Eine ähnliche Erscheinung findet sich bei einachsigen Kristallen, wie Eisenspat, der für Lichtwellen negativ, für elektrische Wellen positiv doppelbrechend ist.

Der hohe elektrische Brechungsindex in einer Richtung hängt mit Absorption im Ultraroten für Schwingungen in der Ebene senkrecht zu dieser Richtung zusammen. Diesen verhältnismäßig langsamen Eigenschwingungen sollen nun in den betreffenden Richtungen geringe auf die Ionenpaare wirkende

Kräfte entsprechen, die vom Verf. mit der Größe der Spaltbarkeit senkrecht zu ihr, also in Ebenen parallel der Richtung der größten D in Zusammenhang gebracht werden. Zu dem hierfür angeführten Beispiel des Baryts lassen sich wohl mehrere auf Grund der vom Verf. nicht berücksichtigten Beobachtungen von Borel (Beibl. 17, S. 842) hinzufügen. Bdkr.

---

55. *G. Martinelli. Elektrisierung einiger amorpher Dielektrika durch Kompression* (Rend. R. Acc. dei Linc. (5) 13, S. 85–91. 1904; N. Cim. 7, S. 212. 1904). — An einigen amorphen Dielektriken (Kautschuk, Glas, Schwefel, Paraffin, Gummilack) weist der Verf. nach:

Wird ein Kondensator, der aus zwei metallischen Belegungen, von denen die eine zur Erde abgeleitet, die andere mit einem Elektrometer in Verbindung ist, und einer Scheibe aus dem zu untersuchenden Material besteht, einer plötzlichen (durch ein auffallendes Gewicht) oder allmählich wachsender Kompression (durch langsam steigende Belastung) ausgesetzt, so entsteht eine Ladung an der mit dem Elektrometer verbundenen Platte. Das Vorzeichen derselben hängt ab vom Material, die Größe wächst mit der komprimierten Fläche und mit dem Drucke. Beim Aufheben der Kompression erfolgt eine analoge Elektrizitätsentwickelung mit entgegengesetztem Vorzeichen. Schwd.

---

56. *F. Braun. Herstellung doppelt brechender Körper aus isotropen Bestandteilen* (Physik. ZS. 5, S. 199—203. 1904). — In der Auffassung eines doppelt brechenden Dielektrikums als eines Gemenges von leitenden Teilchen, die in ein nichtleitendes Medium eingebettet sind, sind zuerst von Lampa zwei Hypothesen verfolgt worden; entweder er betrachtet die leitenden Partikelchen als Ellipsoide, oder er denkt sich kugelförmige Teilchen eingeordnet derart, daß die Zahl derselben pro Längeneinheit nach den drei verschiedenen Richtungen eine verschiedene ist. Der Verf. bespricht nun eine dritte Erklärungsmöglichkeit, indem er sich in einem isotropen Dielektrikum Teilchen mit anderer Dielektrizitätskonstante verteilt denkt, welche isotrop aber nach verschiedenen Richtungen verschieden ausgedehnt und alle parallel zueinander orientiert sind. Es läßt sich dann von drei verschiedenen Dielektrizitäts-

konstanten sprechen, falls das Gemisch beider Dielektrika den in Betracht kommenden Wellen gegenüber sich wie ein homogener Körper verhält. Sind der Einfachheit halber die Teilchen des zweiten Dielektrikums rechtwinkelige Parallelepipede, und denkt man sich dieselben in einem homogenen elektrischen Feld frei drehbar, so werden drei bevorzugte Einstellungsrichtungen derselben existieren: eine, wo die kleinste Kante den Kraftlinien parallel liegt, eine zweite, wenn die längere Kante, eine dritte, wenn die längste Kante diese Lage hat. Der Verf. hat diesen Fall experimentell verifiziert, indem er elektrische Wellen von 34—68 cm Länge auf ein oder mehrere Gitter fallen ließ, die er aus Backsteinen mit entsprechenden Luftschlitzen herstellte, und dann die Schwingungsform der austretenden Welle und die Differenz der Brechungsexponenten feststellte. Qualitativ stimmten damit Messungen der Dielektrizitätskonstanten des Gitters zwischen Kondensatorplatten überein. A. Bck.

---

57. ***Rayleigh.*** *Über die Messung gewisser sehr kurzer Zeiten* (Nat. 69, S. 560—561. 1904). — Abraham und Lemoine haben die elektrische Doppelbrechung gemessen in einem Kondensator, wenn dessen Entladungsfunken die Lichtquelle für diese Messung bildete (vgl. Beibl. 24, S. 296, 545, 797). Der Verf. hat diese Messungen wiederholt und gleiche Ergebnisse erhalten, besonders auch in bezug auf den Einfluß, den eine Verzögerung der Lichtstrahlen durch Vergrößerung ihres Weges vom Funken bis zum Doppelbrechungstrog auf die Größe der Doppelbrechung ausübt. Die Versuche wurden mit gleichem Erfolge auch in der Weise ausgeführt, daß die Verzögerung nicht durch Verlängerung des Lichtweges, sondern durch Einschaltung einer 60 cm langen mit CS_2 gefüllten Röhre in den von vornherein etwas größer gewählten unveränderten Abstand zwischen Funken und Trog erzielt wurde.
W. K.

---

58 u. 59. ***C. Baur.*** *Das Gesetz der elektrischen Durchschläge* (Elektrot. ZS. 25, S. 7—8. 1904). — ***K. Krogh.*** *Bemerkungen hierzu* (Ebenda, S. 139—140). — Der Verf. verweist auf seine älteren Beobachtungen (vgl. Beibl. 26, S. 284), die für den Zusammenhang zwischen Durchschlagsspannung V und Platten-

dicke d das Gesetz: $V = c \, . \, d^{2/3}$ lieferten, wobei c eine Materialkonstante ist. Neuere Beobachtungen des Verf. und anderer Autoren, die zitiert werden, bestätigen, daß diese Formel mit einer für die Zwecke der Technik ausreichenden Genauigkeit gültig ist.

K. Krogh macht darauf aufmerksam, daß Baurs Formel nur als annähernd gültige empirische Formel, nicht aber als physikalisches Gesetz anzusehen ist, da die Abweichungen beobachteter und nach jener Formel berechneter Werte einen systematischen Gang zeigen, und weist ferner nach, daß in vielen Fällen die Abweichungen auch für praktische Zwecke zu groß ausfallen können. Schwd.

---

60. ***B. Walter.*** *Bestimmung der elektrischen Durchschlagsfestigkeit* (Elektrot. ZS. 25, S. 17—18. 1904). — Der Verf. verteidigt sein Verfahren (vgl. Beibl. 28, S. 665) gegen Einwände von P. Holitscher und W. Weicker, dem ersteren gegenüber in bezug auf Zuverlässigkeit der experimentellen Methode, dem zweiten gegenüber in bezug auf die Berechtigung, Induktorienströme statt sinusförmiger Wechselströme zu verwenden und als Maß Schlagweitenverhältnisse (im Material und in Luft) statt direkt Spannungen in Volt einzuführen. Schwd.

---

61. ***P. Humann.*** *Eine Methode zur Bestimmung der Isolierfähigkeit von Flüssigkeiten* (Elektrot. ZS. 24, S. 1082—1083. 1903). — Der Verf. bestimmt den Widerstand sehr schlecht leitender Flüssigkeiten nach der Methode des direkten Ausschlages, indem er bei höheren Temperaturen (von etwa 120° C. abwärts) einige Werte festlegt und daraus den Wert bei Zimmertemperatur, der wegen der Kleinheit des Stromes direkt nicht mehr meßbar ist, durch graphische Extrapolation ermittelt. Schwd.

---

62. ***E. Almansi.*** *Über hohle Leiter* (Rend. R. Acc. dei Linc. 13, S. 12—19. 1904). — Der Verf. definiert als hohlen Leiter einen Leiter mit *einer* zusammenhängenden Oberfläche σ, auf der man eine geschlossene Kurve l derart ziehen kann, daß wenn man eine Fläche ω durch l hindurchlegt, die aber

sonst keinen Punkt mit dem Leiter gemein hat, ω klein ist gegen beide Teile von σ, in die σ durch ω geteilt wird (vgl. Figur der Originalabhandlung).

Er stellt dann eine obere Grenze auf für die Elektrizitätsmenge, die auf der Innenseite eines solchen hohlen Leiters sich befindet.

Besonders einfach wird das Resultat, wenn die Fläche ω eben konstruiert werden kann: a sei der Radius des kleinsten Kreises, der der Fläche ω umbeschrieben werden kann, P das Potential des Leiters, so ist die im Innern befindliche Elektrizitätsmenge $e < a P / 2$. Hat der Leiter mehrere Löcher ω, so ist $e < \Sigma a / 2 . P$, also bei einem offenen Kreiszylinder vom Radius a ist e kleiner als $a . P$. Gans.

---

63. *G. Cesàro. Über eine spezifische Eigenschaft opaker Mineralien* (Bull. de Belg. 1904, S. 115—122). — In dieser vorläufigen Mitteilung wird der Versuch gemacht, zu zeigen, daß die *elektrische Leitfähigkeit als unterscheidendes Kennzeichen* beim Studium der Mineralien sich ebensogut verwenden läßt, wie die Härtebestimmungen und die Dichtebestimmungen.

Versuchsanordnung: In einen Stromkreis werden geschaltet eine Trockensäule (5 Elemente hintereinander geschaltet; anfängliche Spannung ungefähr 5 Volt) und eine Glühlampe. Die freien Enden der Leitungsdrähte werden an jenes Mineralteilchen angelegt, das untersucht werden soll. Ist das Mineral ein guter Leiter, so leuchtet die Lampe hell auf; bei größerem Widerstande kommt der Faden gerade noch zur Rotglut, bei sehr schlecht leitenden Substanzen bleibt die Lampe dunkel. Bei diesen — nur orientierenden — Versuchen handelte es sich natürlich nur um den *mittleren spezifischen Widerstand.* Bei nicht kubischen Kristallen ändert sich der Widerstand mit der Richtung.

Resultate: 1. Alle durchsichtigen Körper sind Nichtleiter. 2. Alle Silikate sind Nichtleiter. 3. Alle Sulfosalze [auch Stephanit ($Sb^2S^3 . 5\,Ag^2S$) und Polybasit ($Sb^2S^3 . 9\,Ag^2S$)] sind Nichtleiter. 4. Alle Oxyde sind Nichtleiter mit Ausnahme des Magnetits, der sehr gut leitet. 5. Arsen, Antimon, Tellur scheinen den Verbindungen ihre Leitfähigkeit zu verleihen, Schwefel seinen Widerstand (z. B. Argentit Ag^2S Nichtleiter,

Hessit Ag^2Te Leiter; Tellurwismutglanz Bi^2Te^3 Leiter, Wismutglanz Bi^2S^3 Nichtleiter).

Besonderer Fall beim Pyrit (*FeS^2*) *und Markasit* (*FeS^2*). Markasit (orthorhombisch) ist ein schlechter Leiter, Pyritkristalle leiten gut oder schlecht, je nach der Richtung der Riefung; *schlecht*, wenn die Riefung *parallel*, *gut*, wenn sie *senkrecht* ist. Ähnlich sind die Verhältnisse beim Kobaltglanz (Co·AsS).

Cinnabarit und *Metacinnabarit* haben die gleiche chemische Zusammensetzung HgS. Cinnabarit (rhomboedrisch, durchsichtig) ist ein schlechter Leiter, Metacinnabarit (tetraedrisch, opak) ist ein sehr guter Leiter.

Galenit ist kein guter Leiter, außer, wenn die kubische Spaltbarkeit sehr ausgeprägt ist. Sehr fein gekörnter Galenit leitet nicht. K. S.

---

64. *A. Noyes und V. Coolidge. Die elektrische Leitfähigkeit wässeriger Lösungen bei hohen Temperaturen. I. Beschreibung des Apparates. Resultate mit Natrium- und Kaliumchlorid bis zu 306°* (Amer. Chem. Soc. 26, S. 134—170. 1904; ZS. f. phys. Chem. 46, S. 323—378. 1903). — Es sollen Leitfähigkeitsmessungen bis hinauf zu hohen Temperaturen ausgeführt werden; zu diesem Zwecke haben die Verf. mit erstaunlicher Geschicklichkeit einen sehr sinnreichen Apparat konstruiert. Von der eingehenden Beschreibung mag erwähnt werden, daß die Lösungen in dem Apparate, der die Form einer Bombe hat, nur mit Gold, Platin und Quarz in Berührung kommen. Gleichzeitig mit den Leitfähigkeiten ist es möglich im gleichen Apparat die spezifischen Volumina der Lösungen zu bestimmen. Versuche sind angestellt bei 26°, 140°, 218°, 281°, 306°. Die Temperaturen werden durch Dämpfe verschiedener organischer Flüssigkeiten konstant gehalten. Die einzelnen Messungen sind sowohl bei aufsteigenden wie bei absteigenden Temperaturen ausgeführt.

Die Untersuchung der spezifischen Volumina gibt folgende Resultate: bei 0,002 n. NaCl- und KCl-Lösungen ist der Unterschied gegen die Werte des reinen Wassers nur ein ganz minimaler; die 0,1 normalen Lösungen dehnen sich zwischen 218° und 306° sehr viel weniger aus als reines Wasser. Fol-

gende Tabelle gibt die Resultate. V bedeutet das Verhältnis des spezifischen Volums bei der betreffenden Temperatur zu dem bei 4°.

Substanz	Äquiv.-Konz. bei 4°	V				
		26	140	218	281	306
NaCl	0,002	1,0032	1,0803	1,1862	1,3357	1,4343
NaCl	0,01	1,0032	1,0803	—	—	1,4337
NaCl	0,1	1,0032	1,0803	1,1861	1,3278	1,4207
KCl	0,01	1,0032	1,0803	—	—	1,4335
KCl	0,1	1,0032	1,0803	—	—	1,4232

Was die Änderung der gemessenen Leitfähigkeiten mit der Konzentration betrifft, so unterziehen die Verf. die zur Berechnung der Dissoziationskonstante aus den Leitfähigkeiten von Kohlrausch, Barmwater, van't Hoff und Rudolphi aufgestellten Formeln einer Prüfung. Übereinstimmung mit den experimentellen Werten zeigt auch bis zu den hohen Temperaturen die Formel von Kohlrausch; auch die von Barmwater schließt sich noch in ziemlich weiten Grenzen den Versuchen gut an, während die beiden anderen starke Abweichungen zeigen. Um den Einfluß der Temperatur zu erkennen werden aus den gemessenen Größen die Werte für λ bei unendlicher Verdünnung extrapoliert. Bei NaCl sowohl wie bei KCl wachsen diese Werte von λ, damit auch die Werte der Wanderungsgeschwindigkeiten, in dem ganzen Interall von etwa 300° proportional dem Temperaturanstieg. Für KCl ist diese Proportionalität allerdings nur bis 218° streng erfüllt. Die Wanderungsgeschwindigkeiten des $K^{\cdot}$- und $Na^{\cdot}$-Ions nähern sich mit steigender Temperatur. G. J.

---

65. ***H. C. Jones.*** *Die Bedeutung des Maximums in den Leitfähigkeitskurven von Kraus bei hohen Temperaturen* (Amer. Chem. Journ. 31, S. 484—485. 1904). — Noyes und Coolidge (ZS. f. phys. Chem. 46, S. 323. 1903; vgl. obiges Ref.) fanden, daß die Leitfähigkeit mit wachsender Temperatur sehr stark steigt, während die Dissoziation abnimmt. Die Steigerung der Leitfähigkeit wird dadurch hervorgerufen, daß mit steigender Temperatur die Beweglichkeit der Ionen zunimmt. Die Tatsache, daß die Dissoziation abnimmt, ist in Übereinstimmung mit der Hypothese von Dutoit und Aston (C. R. 125, S. 240. 1897; vgl. Beibl. 21, S. 995), wonach die Dissoziationskraft

eines Lösungsmittels seiner Selbstassoziation parallel geht. Die Assoziation aller Lösungsmittel nimmt mit steigender Temperatur ab, infolgedessen auch ihre Dissoziationskraft und die Dissoziation des Gelösten. Kraus fand bei seinen Leitfähigkeitsmessungen bis zur kritischen Temperatur der Lösungsmittel Methyl- und Äthylalkohol Maxima der Leitfähigkeits-Temperaturkurve. Es wäre von großem Interesse auch bei wässerigen Lösungen dieses Maximum zu bestimmen. Dieses rührt daher, daß bei einer bestimmten Temperatur der Einfluß der wachsenden Ionenbeweglichkeit demjenigen der abnehmenden Dissoziation unterliegt. H. D.

---

66. ***K. G. Guthe.*** *Studie über das Silbervoltameter* (Amer. Phys. Soc. 22. 4. 1904; Phys. Rev. 18, S. 445—447. 1904). — Der Verf. hat nochmals mit verschiedenen Anordnungen eine genaue Bestimmung des Äquivalentes des Silbers gemacht. Er benützte die von Richards vorgeschlagene Coulometerform, bei welcher die Anode sich in einer porösen Zelle befindet, und die Anodenflüssigkeit niedriger steht als die Kathodenflüssigkeit, um die an der Anode gebildeten komplexen Ionen von der Kathode fernzuhalten. Diesem Coulometer wurde ein ähnliches mit geringer Abänderung hintergeschaltet. Die Bildung solcher Ionen kann man auch verhindern durch kleine Anodenstromdichte. In einer dritten Form wurde granuliertes Silber 0,5 cm hoch auf den Boden einer großen porösen Zelle gebracht, darüber lag die Silberanode. Das ganze tauchte in eine Platinzelle als Kathode, die eine 20 proz. $AgNO_3$-Lösung enthielt. Die Stromstärke wurde bestimmt, indem an verschiedenen Normalwiderständen ein Westonelement angelegt wurde, und die Stromstärke so eingestellt wurde, daß durch das Westonelement kein Strom floß. Die Stromstärken schwankten zwischen 0,2 und 1,5 Amp. Als Grundlage der E.M.K. wurde 1,434 Volt bei 15° für die Clarkzelle angenommen. Die Genauigkeit beträgt etwa 1:20000. Der Verf. fand in der Zelle von Richards 1,11682, in der modifizierten Richardszelle 1,11682, in der Zelle mit großer Anode 1,11683 mg Ag pro Coulomb, also 0,048 Proz. weniger als mit dem gewöhnlichen Silbervoltameter. H. D.

---

67. ***Fr. Fichter* und *A. Pfister*.** *Leitfähigkeitsmessungen an ungesättigten Säuren* (Liebigs Ann. 334, S. 201—210. 1904). — Die Verf. haben die Leitfähigkeit verschiedener strukturisomerer ungesättigter Säuren (drei Pentensäuren, drei Methylpentensäuren, vier Hexensäuren) gemessen und diskutieren den Zusammenhang zwischen Struktur und Dissoziationskoeffizient. Letzterer liegt bei den $\beta\gamma$- höher als bei den $\alpha\beta$- ungesättigten Säuren. J. B.

---

68. ***R. Amberg*.** *Über die elektrolytische Fällung des Palladium* (ZS. f. Elektrochem. 10, S. 386—387. 1904). — Palladium läßt sich aus seiner Lösung unterhalb der „kritischen Spannung" von 1,25 Volt direkt auf Platin festhaftend niederschlagen, bei ruhender Anode entsteht jedoch dort Superoxyd und die Stromstärke läßt sich selbst beim Erwärmen nicht über 0,05 Amp. (bei Verwendung einer Platinschale üblicher Größe als Kathode) steigern. Durch Rotation der Anode gelang es leicht mit fast 10 mal stärkerem Strom das Palladium abzuscheiden. J. B.

---

69. ***O. Steiner*.** *Studien über das sogenannte Glockenverfahren zur Elektrolyse wässeriger Lösungen der Alkalichloride* (ZS. f. Elektrochem. 10, S. 317—331. 1904). — Das elektrolytische Verfahren zur Gewinnung von Chlor und Alkali, bei welchem zur Anode kontinuierlich Kaliumchloridlösung zufließt, während aus dem Kathodenraum stark alkalische Lösung abfließt und die an der Kathode entstandenen, infolge elektrolytischer Leitung zur Anode wandernden Hydroxylionen durch die Strömung in der Flüssigkeit zur Kathode hin zurückbewegt werden, ist vom Verf. einer größeren Untersuchung unterzogen, die wissenschaftlichen Grundlagen sind eingehend diskutiert und die günstigsten Bedingungen für die technische Verwertbarkeit durch genaue Versuche ermittelt. Von den Ergebnissen sei hier nur erwähnt, daß, während die gewöhnlichen Kunstkohlen als Anoden verwandt, sich nicht besonders gut bewährten, künstlicher, von der Acheson-Company hergestellter Graphit bei bestimmter, hoher Kaliumchlorid- und niederer Alkalikonzentration sich als brauchbar erwies. J. B.

---

70. *G. Adolph. Bemerkungen zu der Abhandlung des Hrn. O. Steiner: Über die Elektrolyse wässeriger Lösungen der Alkalichloride vermittelst des Glockenverfahrens* (ZS. f. Elektrochem. **10**, S. 449—450. 1904). — Der Verf. hat früher (Beibl. **26**, S. 89) über dasselbe Thema wie Steiner (vgl. obiges Ref.) gearbeitet und stellt eine Bemerkung des letzteren bezüglich des Unterschiedes von Platin und Kohleelektroden richtig.

J. B.

---

71. *F. Fischer. Die anodische Zerstäubung des Kupfers* (ZS. f. Elektrochem. **10**, S. 421—430. 1904; ZS. f. phys. Chem. **48**, S. 177—219. 1904). — Der Verf. hat die Versuche, über welche Beibl. **28**, S. 371 berichtet ist, fortgesetzt. Danach bildet sich an Kupferanoden in Schwefelsäure bei steigender Stromdichte stets dann ein durch ausgeschiedenes, festes Salz verursachter Übergangswiderstand aus, sobald das entstehende Salz sich rascher bildet als es gelöst wird. In der Kälte tritt neben Kuprisulfat auch Sauerstoffentwickelung auf, in der Wärme geht das Anodenkupfer bis zu 50 Proz. als Kuproverbindung in Lösung. In neutralen Sulfatlösungen zerstäubt die Kupferanode zu orangegelbem Kupferoxydulhydrat, welches durch Hydrolyse des primär gebildeten Kuprosulfates entsteht.

J. B.

---

72. *D. Tommasi. Über die Dissoziation des Kupfersulfates und die Zersetzung der Kupferanoden* (Elektrochem. ZS. **11**, S. 56—57. 1904). — Der Verf. hat die Mengen basischen Kupfersulfates, welche sich beim Kochen oder längeren Aufbewahren von Lösungen reinen Kupfersulfates abscheiden, bestimmt und sucht diese Erscheinung mit den an Kupferanoden entstehenden Niederschlägen in Verbindung zu bringen.

J. B.

---

73. *K. Elbs und H. Thümmel. Anodisches Verhalten von Zinn, Antimon und Wismut* (ZS. f. Elektrochem. **10**, S. 364—367. 1904). — In verschiedenen Elektrolyten wurde unter Variation von Konzentration, Temperatur und Stromdichte das Verhalten von Anoden aus reinem Zinn, Antimon und Wismut untersucht. Das Zinn ging dabei stets im wesentlichen zweiwertig in Lösung. Auf Anoden aus Antimon oder Wismut in Natriumsulfat und Schwefelsäure, beim Antimon auch in verdünnter Chlornatriumlösung, bildete sich sofort ein fest-

haftender nicht leitender Überzug, wodurch sofort Stromunterbrechung eintrat. Werden diese Elektroden als Kathoden benutzt, so kann der Strom ungehindert durchtreten. Solche Zellen mit einer Blei- und einer Antimon- oder Wismutelektrode können daher ähnlich den bekannten Aluminiumzellen als Stromventile dienen. In Salzsäure und Chlornatriumlösung gehen Antimon und Wismut dreiwertig anodisch in Lösung.

J. B.

---

74. *A. Brochet und J. Petit. Über den Einfluß komplexer Ionen bei der Elektrolyse mit Wechselstrom* (C. R. 138, S. 419—421. 1904). — Die Arbeit enthält mehrere Beobachtungen qualitativer Art über Oxydationen und Reduktionen mit Wechselstrom; eine genauere Beschreibung der Versuche und Resultate fehlt. Für die Wirkung soll es wesentlich sein, ob das benutzte Elektrodenmetall als Anode im Elektrolyten löslich oder unlöslich ist, die Gegenwart komplexer Ionen dagegen keine Rolle spielen. J. B.

---

75. *A. Brochet und J. Petit. Über die elektrolytische Auflösung des Platins. Eine neue Methode, um Platincyanür herzustellen* (C. R. 138, S. 1095—1097. 1904; Bull. soc. chim. 31, S. 738—742. 1904). — Bei der Elektrolyse mit Wechselstrom löst sich Platin in Cyankali mit gleicher Leichtigkeit wie unedle Metalle, wenn auch nicht vollständige Analogie besteht. (Die Verf. diskutieren die schwere Angreifbarkeit des Platins, berücksichtigen dabei jedoch nicht die gerade hierher gehörigen Versuche von F. Glaser (ZS. f. Elektrochem. 9, S. 11. 1903; vgl. Beibl. 27, S. 652), wonach Platin sich freiwillig unter Wasserstoffentwickelung allerdings mit sehr kleiner Geschwindigkeit löst. D. Ref.) Bei der Elektrolyse in Cyanbaryum läßt sich leicht reines Baryumplatincyanür gewinnen.

J. B.

---

76. *A. Brochet und J. Petit. Einfluß der Frequenz bei der Elektrolyse mit Wechselstrom* (C. R. 138, S. 1421—1423. 1904). — Die Verf. untersuchten die Auflösung von verschiedenen Metallen in Cyankalilösung mit Wechselstrom von 5 bis 10 Perioden pro Sekunde. Mit steigender Periodenzahl fiel die Ausbeute bei Kupfer, bei Platin stieg sie anfangs wenig und blieb dann konstant, bei Eisen, Nickel und besonders

Kobalt stieg sie zunächst stark, um dann langsam zu fallen. Blei in Schwefelsäure verhält sich dem Platin in Cyankali analog. J. B.

77. ***A. Rokotnitz.*** *Studien über die elektrolytische Bildung von Bleisuperoxyd aus metallischem Blei* (CBl. f. Akk. u. Elemk. 4, S. 214—216, 227—229, 237—240, 251—253, 261—265. 1903). — Der Verf. hat die Ausbeute an Sauerstoff und Bleisuperoxyd, welche bei der Elektrolyse mit Bleianoden in verschiedenen Elektrolyten unter verschiedener Behandlung erhalten wird (Plantéprozeß), quantitativ bestimmt. Die Untersuchungen wurden angestellt in Schwefelsäure verschiedener Konzentration. Schwefelsäure nach vorhergehender Behandlung des Bleies in Ammoniak, Schwefelsäure unter Zusatz von Kaliumchlorat, -sulfat, -perchlorat, Salpetersäure, Essigsäure, Ammoniumsulfat, ferner in neutralen Chloratlösungen, alkalischen und ammoniakalischen Lösungen, wie solchen von Hydroxylamin. J. B.

78. ***D. Tommasi.*** *Die Wirkung des Lichtes auf die Geschwindigkeit der Formation von Akkumulatoren* (CBl. f. Akk.- u. Elemk. 5, S. 25—26. 1904; Elektrochem. ZS. 11, S. 32—33. 1904; Éclair. électr. 38, S. 241—242. 1904). — Der Verf. hat an Akkumulatoren seines Systems beobachtet, daß die Formation negativer Platten unter sonst gleichen Bedingungen schneller im Lichte als in der Dunkelheit, diejenige positiver Platten dagegen schneller in der Dunkelheit erfolgt. Der Unterschied zeigt sich auch in der Farbe der Platten. Auf die Kapazität scheint die Beleuchtung während der Formation keinen Einfluß zu haben. J. B.

79. ***G. Rosset.*** *Einfluß des Lichtes auf die Schnelligkeit der Formation von Akkumulatorenplatten* (CBl. f. Akkumulatorentechnik 5, S. 85—86. 1904; Éclair. électr. 39, S. 451—452. 1904). — Die vorstehenden Behauptungen von Tommasi führen den Verf. zu der als Gesetz hingestellten Hypothese: „Die Dunkelheit begünstigt die Oxydation des Bleies und demzufolge das Licht die Reduktion des Bleioxyds.“ Daraus zieht er den Schluß, daß das Licht den Gleichgewichtszustand „Bleioxyd“ verschöbe! J. B.

80. *G. Rosset. Ein Normalelement für technische Laboratorien* (CBl. f. Akk.- u. Elemk. 5, S. 86—87, 97—98. 1904). — Der Verf. beschreibt ein Daniellelement, in welchem äquimolekulare Lösungen, die zur Verhinderung der Diffusion durch eine osmotische Membran getrennt sind, zur Anwendung kommen. Die Genauigkeit der Messungen des Verf. geht nicht über ein Millivolt. J. B.

81. *H. Loy und Chr. Heimbucher. Über die Quecksilberionenkonzentration in der Kalomelelektrode und die Löslichkeit des Kalomels* (ZS. f. Elektrochem. 10, S. 301—303. 1904). — Aus der E.M.K. zwischen einer Kalomelelektrode und einer Merkuronitrat-Quecksilberelektrode die Quecksilberionenkonzentration in der Kalomelelektrode zu berechnen, ist nicht statthaft, da Dissoziationsgrad und Hydrolyse des Merkuronitrates nicht bekannt sind. Um eine gut definierte Merkuroionenkonzentration zu erhalten, benutzten die Verf. statt des Nitrates das stärker dissoziierende Merkuroperchlorat, dessen Dissoziation und Hydrolyse sie durch Messung der Leitfähigkeit und Inversionsgeschwindigkeit ermittelteten. Danach betrug die $Hg_2^{••}$-Ionenkonzentration in einer 0,1 normalen Merkuroperchloratlösung 0,034, die Kette gegen die Dezinormal- 0,420 und gegen die Normalchlorkaliumkalomelelektrode 0,470 Volt. Die Löslichkeit des Kalomels berechnet sich daraus zu 0,72 und $0{,}79 \,.\, 10^{-6}$. J. B.

82. *S. J. Barnett. Einige Untersuchungen über Polarisation und Erholung von Kadmiumzellen* (Phys. Rev. 18, S. 104—115. 1904). — Kadmiumelemente, welche nach der Vorschrift der Reichsanstalt in H-Form hergestellt waren und einen inneren Widerstand von 300 bis 600 Ohm hatten, wurden bestimmte Zeiten kurzgeschlossen oder durch äußere E.M.K. polarisiert. Die Änderung, welche die E.M.K. dabei erfahren, und die Geschwindigkeit, mit welcher der ursprüngliche Wert sich wieder einstellte, wurde alsdann dadurch, daß dies Element gegen ein nicht benutztes geschaltet und die Stromstärke gemessen wurde, ermittelt. Die Ergebnisse sind in einer großen Anzahl von Kurven wiedergegeben, hier sei nur erwähnt, daß bei Stromentnahme sowohl wie bei Polarisationen mit einigen Milliampère sich die E.M.K. nur um wenige Prozente änderte

und sehr rasch ihren ursprünglichen Wert (nach zwei Tagen bis auf etwa $^1/_{100}$ Proz.) wieder erreichte. J. B.

---

83. ***E. Warburg.*** *Über die Ursache des Voltaeffektes; nach Versuchen von Greinacher* (Berl. Ber. **26**, S. 850—855. 1904). — Die E.M.K., welche Platten aus verschiedenen Metallen, deren Zwischenraum mit Gas gefüllt ist, gegeneinander zeigen, wurden nach der Kompensationsmethode mit einem Elektrometer als Nullinstrument gemessen. Das Gas zwischen den Platten war dadurch leitend gemacht, daß die eine der beiden Platten mit Radiotellur belegt war. Um den Einfluß der namentlich von oxydablen Metallen nur sehr schwer zu entfernenden Wasserhaut zu prüfen, wurden die beiden Metallplatten teilweise durch einen Wassertropfen verbunden. Hierdurch änderte sich die E.M.K. namentlich bei den unedleren Metallen nur sehr wenig. Wurde dagegen die Wasserhaut dadurch, daß die Platten in einen geschlossenen Apparat angebracht, dieser mit trockenem Stickstoff oder Kohlendioxyd und mit Phosphorpentoxyd gefüllt und einige Zeit auf 180° erhitzt wurde, vollständig entfernt, so sank die E.M.K. auf einige Millivolt. Sobald feuchte Luft in den Apparat gelassen wurde, zeigte sich die ursprüngliche E.M.K. wieder. Der Sitz der E.M.K. befindet sich daher nicht zwischen den Metallen und dem Gase, sondern zwischen den Metallen und den sie benetzenden Wasserhäuten, das Gas stellt zwischen den beiden Häuten nur die elektrolytisch leitende Verbindung her, die E.M.K. muß daher auch vom Gase unabhängig sein, was auch tatsächlich in fast allen Fällen beobachtet ist. Der die E.M.K. hervorrufende Prozeß zwischen Wasserhaut und Metall muß chemischer Art sein, der Umsatz den Faradayschen elektrolytischen Gesetzen folgen. Zwischen zwei Metallen direkt herrschen entweder keine oder nur äußerst kleine E.M.K. Gegenüber der nun wohl definitiv widerlegten Voltaschen Kontakttheorie bezeichnet der Verf. seine Erklärung durch Wirkung zwischen Wasserhaut und Metall als Elektrolytkontakttheorie. Die Versuche des Verf. bestätigen diejenigen von Brown, welcher die Wasserhäute durch Auskochen mit Öl entfernte (Beibl. **28**, S. 128). J. B.

---

84. *A. Baudouin. Elektrische Endosmose in Methylalkohol* (C. R. 138, S. 1165—1166. 1904). — Der Verf. hat untersucht, in welcher Richtung in Methylalkohol gelöste Salze unter dem Einfluß eines elektrischen Potentialgefälles wandern. Er kommt zu dem Schluß, daß mehrwertige positive Ionen auf die Ladung eines positiv geladenen Diaphragmas fast keinen Einfluß haben, während sie die eines negativ geladenen vermindern oder umkehren. Mehrwertige negative Ionen verhalten sich analog den negativ und positiv geladenen Diaphragmen gegenüber. J. B.

---

85. *A. Cotton und H. Mouton. Direkte Untersuchung der Mitführung der ultramikroskopischen Teilchen durch den elektrischen Strom* (C. R. 138, S. 1584—1585, 1692—1693. 1904). — Bringt man bei der mikroskopischen Beobachtung eine Flüssigkeit, die suspendiert ultramikroskopische Teilchen enthält, zwischen die Glasplättchen, an deren Enden Platinelektroden angebracht sind, so bemerkt man die glänzenden Teilchen, die sich beim Schließen des Stromes mit einer Geschwindigkeit bewegen, die man aus der durchlaufenen Strecke und der verflossenen Zeit messen kann. Bei der Untersuchung einer kolloidalen Lösung des Silbers beobachtet man, daß die Teilchen in der Mitte der Dicke dieser Flüssigkeitsschicht in der Richtung zu der Anode, dagegen in den peripherischen Schichten in der entgegengesetzten Richtung sich bewegen. Die Dicken der Schichten mit entgegengesetzter Bewegung sind bei Quarz- und Gipsplättchen sehr klein und von der Dicke der untersuchten Flüssigkeit unabhängig, so daß beim Verkleinern der letzteren diese beiden Schichten sich vereinigen und man nur die Bewegung zur Kathode beobachtet. Wenn man durch die Flüssigkeit einen alternierenden Strom sendet, so verändern sich die leuchtenden Punkte in leuchtende gerade Linien, und wenn man der Flüssigkeit vermittelst einer Schraube eine schnelle Bewegung senkrecht zu der Linie erteilt, so ändern sie sich in krumme Schwingungslinien. Die Periode dieser Schwingungen der leuchtenden Teilchen ist der des alternierenden Stromes gleich, und diese Eigenschaft erlaubt diese Periode zu messen, selbst in dem Falle, wo die Zahl der Schwingungen des Stromes 1300 in einer Sekunde beträgt, in welchem Falle man an der

krummen Linie noch kleine Auszackungen bemerken kann. Wirkt man auf die Flüssigkeit durch die drei Ströme eines Dreiphasengenerators vermittelst drei Elektroden, die in den Ecken eines gleichseitigen Dreiecks angebracht sind, in Mitte dessen man ein Teilchen beobachtet, so beschreibt dieses eine zirkuläre Bahn, aus welcher man die Verhältnisse der Intensitäten und der Phasen der drei Ströme bestimmen kann.

Die Geschwindigkeit der Teilchen ist von den Dimensionen der elektrolytischen Wanne und der Elektroden abhängig; aber wenn man die Geschwindigkeit für ein bestimmtes Potentialgefälle, 1 Volt pro 1cm, mißt, so ergibt sich, daß diese Geschwindigkeiten für alle untersuchten Flüssigkeiten, die schwache Konduktoren waren, von derselben Ordnung, von 2—4 μ in der Sekunde, sind. Bei der Untersuchung der positiven Flüssigkeiten, wie Eisenhydroxyd, beobachtet man, daß unter der Wirkung des Stromes die Teilchen in der Mitte der Dicke dieser Flüssigkeitsschicht in der Richtung zur Kathode, dagegen in den peripherischen Schichten in der entgegengesetzten Richtung sich bewegen. In den negativen wie positiven Flüssigkeiten kann man die zwei Arten der Bewegungen unterscheiden, von welchen die in den mittleren Schichten der Verschiebung der Teilchen selbst, die in den peripherischen Schichten der Bewegung der Flüssigkeit zuzuschreiben ist. Die Messungen, die man bei solchen Untersuchungen an den kontinuierlichen oder alternierenden Strömen anstellen kann, können über die hypothetischen Ladungen und den Wert dieser Ladung und der Masse, die man zur Erklärung dieser Erscheinungen annimmt, einen Aufschluß geben. F. B.

F. Hasenöhrl. *Zur Theorie der Strahlung in bewegten Körpern* (Drudes Ann. 15, S. 344—370. 1904).

W. Wien. *Poyntingscher Satz und Strahlung* (Drudes Ann. 15, S. 412—414. 1904).

O. Kausch. *Die Darstellung von Stickstoff-Sauerstoffverbindungen auf elektrischem Wege unter besonderer Berücksichtigung der einschlägigen Patentliteratur* (Elektrochem. ZS. 11, S. 135—144. 1904).

R. Müller-Uri. *Vorführung von Vakuumapparaten* (Ber. d. D. Phys. Ges. 2, S. 288—289. 1904; Physik. ZS. 5, S. 659—663. 1904).

G. E. Leithäuser. Über den Geschwindigkeitsverlust, welchen die Kathodenstrahlen beim Durchgang durch dünne Metallschichten erleiden, und über die Ausmessung magnetischer Spektren (Drudes Ann. 15, S. 283—306. 1904).

Ad. Heydweiller. Über die Villarische Wirkung beim Nickel. Entgegnung an die Herren Honda und Shimizu (Drudes Ann. 15, S. 415—417. 1904).

R. Gans. Zur zweiten Heydweillerschen Kritik meiner Formeln betreffend „Magnetostriktion ferromagnetischer Körper“ (Drudes Ann. 15, S. 418—422. 1904).

O. Berg. Zur Messung der Absorption elektrischer Wellen (Drudes Ann. 15, S. 307—327. 1904).

W. Feussner. Zur Berechnung der Stromstärke in netzförmigen Leitern (Drudes Ann. 15, S. 385—394. 1904).

B. Walter. Über die Erzeugung sehr hoher Spannungen durch Wechselstrom (Drudes Ann. 15, S. 407—411. 1904).

H. Th. Simon. Über einen Phasenmesser und seine Verwendung zur Fernübertragung der Kompaßstellung (Ber. d. D. Phys. Ges. 2, S. 265—269. 1904; Physik. ZS. 5, S. 686—687. 1904).

F. Wittmann. Einige Anwendungen des Oszillographen (Elektrot. ZS. 25, S. 885—888. 1904).

Allgemeines.

86 u. 87. *A. F. Ravenshear. Dimensionale Analyse der physikalischen Größen und der Zusammenhang der Einheiten* (Proc. Phys. Soc. 18, S. 424—445. 1903). — *R. J. Sowter. Bemerkung über die Dimensionen der physikalischen Größen* (Ebenda, S. 445—447). — Ravenshear formuliert zuerst die Bedingungen, unter denen man dimensionale Beziehungen zwischen verschiedenartigen Größen aufstellen kann. Es sind das: 1. daß die Größen, um die es sich handelt, alle exakt meßbar sind; 2. daß verschiedenartige Größen durch ein allgemein gültiges, quantitatives Gesetz verbunden sind; 3. daß die numerischen Konstanten in dieser Gleichung absolute Konstanten sind, unabhängig von dem Medium, in dem sich der betreffende physikalische Vorgang abspielt. Eine solche absolute Konstante ist z. B. das mechanische Wärmeäquivalent. Man kommt nun

zu den physikalischen Dimensionen, indem man diese absoluten Konstanten als dimensionslos betrachtet. So hat dann z. B. eine Wärmemenge dieselbe Dimension als eine Arbeit. Solche dimensionalen Gleichungen lassen zwei Auffassungen zu. Entweder will man sagen, daß die beiden Größen, deren Dimensionen man gleich setzt, wirklich physikalisch identisch sind, z. B. Wärme und Arbeit, Kraft und Masse mal Beschleunigung; oder aber man meint nur, daß man die eine Größe durch die anderen messen könne, z. B. eine Kraft, indem man die Beschleunigung, die sie einem Körper erteilt, und die Trägheit (Masse) dieses Körpers mißt. Das übliche, sogenannte absolute, Maßsystem stützt sich auf diese Messung der Kraft nach dem zweiten Bewegungsgesetz, einem empirischen Gesetz. Sie bekommt dann die Dimension $[M . L . T^{-2}]$. Das ist aber in gewisser Weise ein willkürliches Verfahren. Denn ein genau ebenso allgemein gültiges Gesetz ist das Gravitationsgesetz. Mißt man die Kraft, indem man sie mit der Anziehungskraft zweier Massen vergleicht, so bekommt sie die Dimension $[M^2 . L^{-2}]$. Man kann hierauf ein anderes System von Einheiten gründen, das ebensogut Anspruch auf den Namen „absolut" erheben kann. Die Gravitationskonstante ist das Verhältnis der beiden verschieden definierten Krafteinheiten (ähnlich wie das mechanische Wärmeäquivalent das Verhältnis zweier Energieeinheiten ist). Setzt man nun die Gravitationskonstante, als absolute Konstante, dimensionslos, so bekommt man zwischen den drei fundamentalen Einheiten eine dimensionale Gleichung: $[M] = [L^3 . T^{-2}]$. Diese Gleichung kann man unmöglich in dem Sinn auffassen, daß die Masse identisch wäre mit einem Komplex aus Länge und Zeit, nur die zweite der oben genannten Auffassungen ist möglich: Die Masse eines Körpers läßt sich aus gewissen Längen und Zeitmessungen erhalten. In dieser Weise bestimmt man in der Tat die Massen der Himmelskörper nach dem dritten Kepplerschen Gesetz. Stellt man sich auf diesen zweiten Standpunkt, wonach die dimensionalen Gleichungen also nicht physikalische Identität bedeuten, so kann man auch noch weiter gehen, man kann außer der Masse noch eine weitere Fundamentaleinheit eliminieren, wenn man z. B. die Rotationsgeschwindigkeit der Erde oder die Lichtgeschwindigkeit im Weltraum als absolute

Konstante betrachtet. (Man tut das z. B. wenn man als Längeneinheit das Lichtjahr nimmt. D. Ref.) Man bekommt dann ein Einheitssystem mit einer einzigen Fundamentaleinheit: $[M] = [L] = [T]$. Umgekehrt kann man aber auch andererseits eine ganze Reihe neuer Fundamentalgrößen einführen, die in dem üblichen System ohne logische Berechtigung unterdrückt sind. Dazu gehören nach dem Verf.: Spezifische Wärme, Atomgewicht, Dielektrizität, Permeabilität. Es wird nun gezeigt, daß man eine ganze Menge von Einheitssystemen auf bekannten allgemeinen Gesetzen aufbauen kann, von denen der Verf. zum Schluß eine Anzahl von Beispielen bringt.

Sowter hebt noch einmal den Unterschied der beiden Auffassungsweisen hervor, von denen die erste, die zu der Laplaceschen Lehre von einem dynamischen Weltall führe, logisch unvollständig sei, während die zweite, die keine qualitative Gleichheit der Größen gleicher Dimension behaupten wolle und die wahrscheinlich Fouriers Ansicht über dimensionale Gleichungen wiedergebe, in sich selbst logisch abgeschlossen sei. M.

---

88. *F. Emde. Über elektrotechnische Maßsysteme* (Elektrot. ZS. 25, S. 432—442. 1904). — Nach der Definition: „Maße sind willkürliche Festsetzungen; bei einem Maß*system* dagegen sind nur einige wenige Einheiten willkürlich angenommen, alle anderen ergeben sich daraus durch gewisse Definitionen" gibt der Verf. einen kurzen Überblick über die bei Feststellung eines elektrotechnischen Maßsystems zu beachtenden Gleichungen der Elektrotechnik. Ähnlich wie Ref. das (Wied. Ann. 68, S. 606. 1899) getan hat, stellt er dann die historischen Maßsysteme fest, indem er den in jenen Gleichungen vorkommenden Proportionalitätsfaktoren gewisse Werte beilegt. Im Anschluß an das Ostwaldsche Maßsystem zeigt der Verf., daß man ohne den Proportionalitätsfaktoren besondere Werte geben zu müssen, für die rein elektrotechnischen Größen ein Maßsystem mit drei Fundamentaleinheiten erhalten kann. Diese sind Trägheitsmoment Θ, Induktionskoeffizient Λ und Zeit Ψ.

Aus der Diskussion der vorhandenen Systeme ergibt sich, daß für die Praxis nur ein magnetostatisch-elektromagnetisches zulässig ist; weil bei diesen die Messungen, welche in der

Praxis ausgeführt werden, durch einfachste Formeln in die Rechnung eingeführt werden können. Dieses System ist dadurch charakterisiert, daß die Lichtgeschwindigkeit weder in der Permeabilität des leeren Raumes noch in dem elektromagnetischen Übergangsfaktor

$$V = 2\beta_e \frac{z\,i}{M} = 2\beta_m \frac{z\,g}{E}$$

vorkommen soll; hier sind β die Proportinalitätsfaktoren der elektrischen bez. magnetischen Energie, E und M die elektrischen bez. magnetischen Potentiale, i und g die clektrischen bez. magnetischen Stromstärken und z die Windungszahl. Für die Anwendung der Hypothese der Kraftlinien ist noch zu beachten die Zahl x der von der Einheitsmenge ausgehenden Kraftlinien.

Um ein für die Praxis brauchbares System von Einheiten zu gewinnen, diskutiert der Verf. zunächst die Einheiten der mechanischen Größen an der Hand eines sehr übersichtlichen Diagramms, in welchem als Abszissen die log. des Verhältnisses der Längeneinheit zum Millimeter, als Ordinaten der Masseneinheit zum Milligramm eingetragen sind.

Die Frage, wann enthält ein Maßsystem unsere jetzigen *elektrischen* Einheiten Volt etc., welche die Bedingung $\Psi = \Theta = \varDelta = 1$ ergibt, diskutiert der Verf. durch Einführung einer willkürlichen Potenz u von 10, welcher er spezielle Werte gibt. $u = 0$ ergibt das H.U.S.-System.

Um auch die magnetischen Größen zu berücksichtigen, setzt er den Übergangsfaktor $V = 10^v$ und diskutiert nun u und v durch eine graphische Darstellung ähnlich wie die mechanischen Maßeinheiten. Er findet als vorteilhaftestes mechanisches Einheitssystem das Meter–Tonnen–Sekunden-System. Die Einführung desselben bez. eines ähnlichen überläßt er einer Kommission.

Aus der Diskussion ist der schriftlich eingelaufene Beitrag von Görges zu erwähnen. Görges verlangt zunächst, daß jedes Maßsystem die Dichte des Wassers zu 1 ergeben müsse; „da diese Zahl zu grundlegend für viele andere Zahlen ist". Hier scheint dem Ref. eine Verwechselung von Dichte und spezifischem Gewicht vorzuliegen. Das spezifische Gewicht ist grundlegend, seine Dichte, d. h. die in der Volumeneinheit enthaltene Stoff-

menge kann sein wie sie will. Ferner verlangt Görges, daß die gesetzlich festgelegten Einheiten Volt, Ohm etc. unbedingt festgehalten werden müssen. Beide Forderungen sind, wie der Verf. zeigt, nicht miteinander vereinbar. Den Faktor 4π will Görges im Gegensatz zu dem Verf. an seiner alten Stelle erhalten wissen.

Den dem technischen Maßsystem gemachten Vorwurf des Hrn. Görges weist der Verf. mit Recht zurück. In dem von Görges angeführten Satz: „1 kg Kohle ist äquivalent 3.10^6 Meterkilogramm" bedeutet das erste Wort nicht, wie Görges behauptet, eine Masse, sondern eine Stoffmenge. Der Chemiker ist schon seit lange gewöhnt, Stoffmengen nach Molen zu messen; so lange das noch nicht in der Praxis durchführbar ist, solle man vom Kilogramm als Einheit des Stoffes nach Oberbeck die Einheit der Masse als Kilogrammmasse und die Einheit der Kraft als Kilogrammgewicht unterscheiden. K. Schr.

---

89. *M. Dehalu. Eine elementare Bestätigung des Wahrscheinlichkeitsgesetzes* (Bull. d. l. Soc. belge d'astr. 9, S. 54—60. 1904). — Der Verf. stellt in einer Schale von 300 mm ins Geviert eine sehr weiche, horizontale Fläche von Mastix her. Senkrecht über ihrer Mitte befindet sich mit vertikaler Achse ein Rohr von 700 mm Länge und 3 mm lichten Durchmesser. Das untere Ende dieses Rohres ist 1,80 m von der Mastixoberfläche entfernt. In das obere Ende wurden kleine Bleikugeln (Größe nicht angegeben) einzeln hineingeworfen. Diese bleiben im Mastix stecken; sie fallen keineswegs alle auf dieselbe Stelle, sondern verteilen sich zerstreut nach allen Seiten hin, doch so, daß ihre Dichtigkeit in der Mitte am größten ist. Bei *einer* Versuchsreihe fiel erst die 61. Kugel auf eine bereits im Mastix fixierte; bei zwei weiteren Versuchsreihen trat ein solcher Zusammenstoß offenbar (es wird nicht ausdrücklich erwähnt) auch bei den ersten 60 Kugeln noch nicht ein; bei Eintritt eines solchen Zusammenstoßes muß eine Versuchsreihe abgebrochen werden. Die Lagen der Kugeln wurden nach je einer Versuchsreihe auf einer Glasplatte markiert, und nachher die Zahl der Kugeln in den sukzessiven Intervallen eines ebenen rechtwinkligen Koordinatensystems gezählt, dessen Anfangspunkt sich in der Mitte befindet. Es ergab sich eine ziemlich gute

Übereinstimmung mit der von der Theorie verlangten Wahrscheinlichkeitskurve.

Der Apparat hat den großen Vorzug leichter Herstellbarkeit. Er veranschaulicht diejenige Ableitung der Wahrscheinlichkeitskurve, welche z. B. der Ref. als Anm. d. Herausg. ausgeführt hat in Umkehr einer Helmholtzschen Entwickelung (dessen Vorlesungen, 6, S. 391, Anm.).

Weit besser und direkter anschaulich gibt ein von Obermayer angegebener Apparat experimentell die Wahrscheinlichkeitskurve (Mitt. üb. Gegenst. d. Artill.- u. Geniewesens, Wien 1899, S. 130). Dieser schöne Apparat ist allerdings auch ziemlich kostspielig. Im Gegensatz zu demjenigen des Verf. beruht der Apparat von Obermayer auf der Herleitung der Wahrscheinlichkeitskurve aus der Reihe der Binomialkoeffizienten. Auch wegen dieses Unterschiedes verdient der Apparat des Verf. sein besonderes Interesse.

F. Richarz.

---

90. ***W. G. Hooper.*** *Aether and Gravitation* (358 S. $12^1/_2$ sh. London, Chapmann & Hall, 1903). — So viel aus allen Ecken zusammengelesene Gedanken habe ich noch nicht beisammen gesehen; die Hälfte dieses Buches füllen Anführungen anerkannter Forscher zu dem genannten Thema aus. Aber zu welch einem unverdaulichem Brei hat sie der Kompilator verarbeitet! Darin ist nicht ein einziger gesunder Gedankenblitz oder gar ein scharf gefaßter und begründeter Gedankengang eigenen Ursprungs, obgleich er „sich bemühen will das größte wissenschaftliche Problem zu lösen, das die Forscher der letzten zwei Hundert Jahre in Verlegenheit setzt.“ Dafür aber verfällt er gegen Ende in den biblischen Ton der Verzückung und preist GOTT, den „Maker“ des gravitierenden, elektromagnetischen Äthers, in dessen Gravitationszentrum er inmitten seiner Seligen thront. — Ein zukünftiges Werk desselben Verf. soll die Harmonie zwischen der natürlichen und der Göttlichen Offenbarung dartun. Das fällt glücklicherweise nicht mehr in das Gebiet, auf dem die Beiblätter neues anzeigen müssen.

K. U.

---

91. ***R. Bunsen.*** *Gesammelte Abhandlungen, herausgegeben von W. Ostwald und M. Bodenstein. 3 Bände* (CXXVI u. 536 S., VI u. 660 S., VI u. 637 S. *M* 50,00, geb. *M* 54,00.

Leipzig, W. Engelmann, 1904). — Die Gesamtausgabe der Werke Robert Bunsens ist im Auftrage derjenigen Gesellschaft veranstaltet worden, die, als sie sich vor Jahren aus der „Elektrochemischen Gesellschaft“ zur „Gesellschaft für angewandte physikalische Chemie“ umwandelte, den Namen Bunsen als Panier über ihr erweitertes Programm schrieb. Physiker und Chemiker werden in gleichem Maße der deutschen Bunsengesellschaft für diesen Akt der Pietät gegen den großen Meister, dessen Namen sie sich zugelegt hat, dankbar sein, gewiß auch diejenigen unter ihnen, die jene Namens-Annektierung nicht gerade als einen Akt der Pietät empfanden. Es hat ursprünglich die Absicht bestanden, den Abhandlungen ein Lebensbild ihres Verf. vorauszuschicken, für das man in seinen hinterlassenen Briefen und Aufzeichnungen neues, grundlegendes Material zu finden hoffte. Aber es ist charakteristisch für das vor aller Öffentlichkeit sich stets in die Stille der eigenen reichen Gedankenarbeit flüchtende Wesen Bunsens, daß er nicht einmal der Nachwelt einen Einblick in sein persönliches Leben gewähren wollte. Sein literarischer Nachlaß ist auf seine ausdrückliche Anordnung vernichtet worden, und auch aus seinen Briefen an andere darf seinem Wunsche gemäß nichts Persönliches gedruckt werden. Die fehlende Biographie haben die Herausgeber in zweckmäßiger Weise ersetzt durch die Wiedergabe der schönen Gedenkrede Roscoes (in Übersetzung von Ostwald) und der Erinnerungsblätter, die R. Rathke in der Zeitschrift für anorganische Chemie veröffentlicht hat. Diesen sind ferner angefügt die beiden Reden, in denen Ostwald die elektrochemische Gesellschaft mit dem Namen und den Manen Bunsens zu verknüpfen suchte. Den Schluß dieser Einleitung bildet ein chronologisches Verzeichnis der Schriften Bunsens. Die Abhandlungen selbst sind nicht in streng chronologischer Folge abgedruckt, sondern es ist zweckmäßigerweise inhaltlich Zusammengehöriges auch räumlich zusammengestellt. Außer 88 Abhandlungen, die aus Zeitschriften, zum größten Teil Poggendorffs und Wöhler und Liebigs Annalen, entnommen wurden, sind in dieser Sammlung noch zum Abdruck gekommen die lateinische Preisschrift und Dissertation über die Hygrometer aus dem Jahre 1830, die von Bunsen gemeinsam mit A. A. Berthold herausgegebene Schrift: „Eisenoxydhydrat, das

Gegengift des weißen Arseniks und der arsenigen Säure" (nach der zweiten, 1837 erschienenen Auflage); ferner das einzige größere Buch, das Bunsen geschrieben hat, die „Gasometrischen Methoden", ebenfalls nach der zweiten Auflage aus dem Jahre 1877 (doch ist aus der ersten Auflage noch der 6. Abschnitt wiedergegeben), endlich die kleine Broschüre über Flammenreaktionen, ebenfalls nach der zweiten, 1886 erschienenen Auflage.

Nur eines hat der Referent in diesem Werke vermißt. Warum sind Herausgeber und Verleger von der schönen Sitte abgewichen, ein derartiges literarisches Denkmal eines großen Forschers auch mit einem Bilde seiner äußeren Persönlichkeit zu schmücken? W. K.

---

92. *W. Nernst und A. Schönflies. Einführung in die mathematische Behandlung der Naturwissenschaften* (370 S. geh. *M* 11,00. München u. Berlin, R. Oldenbourg, 1904). — Seitdem in gewissen Gebieten der Chemie die höhere Mathematik erfolgreich verwendet werden kann, ist unter den Chemikern das Bedürfnis nach einer leichtfaßlichen Einführung in diese Disziplin entstanden und im Wachsen begriffen. Daß das vorliegende, bereits früher (Beibl. 20, S. 168; 22, S. 617) angezeigte Werk in neuer Auflage erscheint, spricht für eine günstige Aufnahme desselben. In der Tat, der Text ist flüssig und klar geschrieben und auf praktische Verwendung zugeschnitten. Abstrakte Erörterungen werden mit Vorliebe an Erfahrungen und Bräuche angeknüpft und geometrisch eingekleidet. Die Auseinandersetzungen grundlegender Probleme, vorwiegend aus der Chemie, beleben den Inhalt und dienen zugleich als Übungsstoff, der zeigt, wie der Naturforscher den quantitativen Beziehungen in der Natur nachgeht. Auf zwei Seiten werden auch einfache elektrische Schwingungen in einem Thomsonschen Kreise behandelt; zum Verständnis werden jedoch meist die Vorbedingungen nicht erfüllt sein. — Die Art, wie der ursprünglich phoronomische Begriff „Geschwindigkeit" erweitert wird, gibt notwendig zu Einwendungen Anlaß. S. 56 heißt es: „Es ist nützlich zu bemerken, daß man den thermischen Ausdehnungskoeffizienten α auch als Geschwindigkeit definieren kann. Er ist ein Maß für die *Schnelligkeit*, mit der die Längenzunahme bei gleichmäßig zunehmender Erwärmung

vor sich geht; von der Schnelligkeit eines Prozesses haben wir ja eine ebenso genaue Vorstellung, wie von der Schnelligkeit einer Bewegung. Die Längenzunahme, die bei gleichmäßigem Verlaufe (!) der Erwärmung pro Grad auftritt, entspricht genau (!) der Wegzunahme eines bewegten Körpers pro Sekunde; und so kann man auch α als die momentane (!) Ausdehnungsgeschwindigkeit bezeichnen, mit der bei der Temperatur Θ die Ausdehnung stattfindet.“ Es ist nur eine Konsequenz dieser Auffassung, wenn die Darstellung des Kreisprozesses (S. 41) sagt, daß der Druck längs der Adiabate *beschleunigt* abnehmen muß. Ich leugne, daß diese Belehrung dem Anfänger die Erfassung der gebotenen Begriffe erleichtert. Bei beiden Vorgängen ist gerade charakteristisch und lehrreich, daß man *zeitlose* Beziehungen aufgesucht hat, um überhaupt mal Boden unter die Füße zu bekommen. Und wenn die angeführten Sätze nur bildlich zu nehmen sein sollen, ist sicherlich die Ausdrucksweise zu beanstanden. Abgesehen davon aber: Analogien, die ja zur Vorbereitung einer Begriffsumschreibung recht dienlich sein können, müssen wenigstens schon eine wesentliche Seite des Begriffs aufzeigen. Die Alltagssprache arbeitet gern mit Bildern, um rasch die gewünschten Vorstellungen im Andern hervorzurufen. Da ist jedes Mittel recht. Da helfen Raum- und Bewegungsvorstellungen sich gegenseitig aus. Die Wissenschaft dagegen ist seit langem dabei, aus dem Vermögen der Sprache scharf geprägte Begriffe auszumünzen. Diese sind damit den bildlichen Übertragungen entzogen, wenigstens überall dort, wo eine andere Auslegung möglich sein könnte. So findet man z. B. bei englischen Autoren ein Gefühl für die Wichtigkeit Zeit- und Raumvorstellungen im sprachlichen Ausdruck auseinander zu halten; sie nennen $\partial / \partial x$ the space rate und $\partial / \partial t$ the time rate. — In der recht brauchbaren Formelsammlung könnten zu den Reihenentwickelungen (S. 352) auch die Konvergenzbereiche angegeben sein. K. U.

---

93. *A. Cl. Jones. Notes on analytical geometry* (8°. 171 S. Oxford, 1903). — Das Büchlein ist für Studierende berechnet, die mit der analytischen Geometrie schon etwas vertraut sind. Sie finden hier Gelegenheit, das, was sie wissen,

kurz zu wiederholen, und lernen außerdem wertvolle Einzelheiten und Spezialmethoden kennen, die in einer Vorlesung oder einem Lehrbuch manchmal nicht vorkommen. Wer den Darlegungen des Verf. gewissenhaft gefolgt ist, dem werden nachher die am Schluß zusammengestellten 217 Übungsaufgaben Freude bereiten. Um dem Studierenden die Selbstkontrolle zu ermöglichen, gibt der Verf. in einem besonderen Verzeichnis die Lösungen der Aufgaben an.

Möchte diesem auf die *ebene* Geometrie (Geraden, Kegelschnitte, Kurven 3. Ordnung) bezüglichen Bändchen bald ein ähnliches über die *Raum*geometrie folgen! G. Kowalewski.

---

94. *Schlömilchs Handbuch der Mathematik. Zweite Auflage, herausgegeben von Prof. Dr. Henke und Prof. Dr. Heger, drei Bände* (611, 765, 622 S. Preis pro Band ℳ 20,00; geb. ℳ 22,50. Leipzig, J. A. Barth, 1904). — Das von Schlömilch in den Jahren 1879—1881 herausgegebene „Handbuch", welches zwei Bände umfaßte, ist in der zweiten Auflage auf drei Bände angewachsen.

Die Elementarmathematik hat an Stelle des verstorbenen Reidt Hr. Henke übernommen. Der Abschnitt über Trigonometrie scheint durch die Umarbeitung (möglichst geometrische Ableitung der Grundbegriffe und Sätze) wirklich gewonnen zu haben. In der Planimetrie ist die Dreiecksgeometrie (merkwürdige Punkte etc.) ausführlicher dargestellt als früher. In der Arithmetik und Algebra ist manches neu hinzugefügt worden, z. B. die Kettenbrüche und die numerische Auflösung der Gleichungen höheren Grades.

Die höhere Mathematik hat (wie in der ersten Auflage) Heger bearbeitet. Der erste Teil (Band II) umfaßt die darstellende und die analytische Geometrie, sowie die Differentialrechnung (mit geometrischen Anwendungen), der zweite Teil (Band III) die Integralrechnung, die Funktionen einer komplexen Veränderlichen, die elliptischen Funktionen, Differentialgleichungen etc. Die Darstellung zeichnet sich im Vergleich zur ersten Auflage durch größere Ausführlichkeit aus und macht das Buch für den Selbstunterricht, den Schlömilch besonders im Auge hatte, noch mehr geeignet.

Alle drei Bände sind mit vortrefflichen Figuren versehen (321 in Bd. I, 281 u. 12 Taf. in Bd. II, 94 u. 20 Taf. in Bd. III).
G. Kowalewski.

95. **J. Pionchon.** *Grandeurs géométriques* (Aus der Sammlung: „Bibliothèque de l'Élève-Ingénieur". 8°. 128 S. Paris u. Grenoble, 1903). — Das Buch behandelt in möglichst elementarer Weise das Messen geometrischer Größen, und zwar werden der Reihe nach betrachtet gerade Strecken, Winkel (zwischen Geraden und Ebenen), Krümmungen (von Kurven und Flächen), Flächeninhalte und Volumina. Formeln und Sätze aus der Differentialgeometrie werden gelegentlich auch mitgeteilt. Zum Schluß wird der Einfluß erörtert, den eine Änderung der Längeneinheit auf die Maßzahlen der verschiedenen Größen ausübt, es wird der Begriff der Dimension erklärt und betont, daß alle Gleichungen zwischen geometrischen Größen homogen sind. G. Kowalewski.

96 u. 97. **H. Moissan.** *Traité de chimie minérale. Tome I. Métalloides. Fasc. I* (XIII u. 528 S.). — *Tome III. Métaux. Fasc. I* (672 S. Paris, Masson & Co., 1904). — In Gemeinschaft mit zahlreichen Mitarbeitern läßt der durch seine glänzenden Arbeiten auf dem Gebiete der anorganischen Chemie allbekannte Gelehrte unter dem genannten Titel ein groß angelegtes Werk erscheinen, das eine umfassende Schilderung des gegenwärtigen Standes der von ihm vertretenen Disziplin geben soll. Das Werk ist auf fünf Bände berechnet, von denen die beiden ersten den Metalloiden, die anderen drei den Metallen gewidmet sind; erschienen ist bis jetzt je ein Halbband des ersten und dritten Bandes; der Abschluß des ganzen Unternehmens soll binnen der kurzen Frist von zwei Jahren erfolgen. Eingeleitet wird das Werk durch einen historischen Überblick über die verschiedenen Versuche, ein System der Elemente aufzustellen; zugrunde gelegt wird der Besprechung der einzelnen Elemente, schließlich im wesentlichen das bekannte periodische System von Mendelejeff und Lothar Meyer, jedoch mit verschiedenen, vom Autor bevorzugten Abweichungen. Im einzelnen wird bei jedem Element und jeder wichtigeren Verbindung zuerst das eventuelle Vorkommen in der Natur, dann die Geschichte des Stoffes und darauf seine Darstellung besprochen; es folgen

Angaben über die physikalischen, chemischen und physiologischen Eigenschaften; den Schluß bilden analytische Notizen, Angaben über das Atomgewicht des Elementes oder die Konstitution der Verbindung und gegebenenfalls ein Hinweis auf die Verwendung, die der Stoff findet. Die technologische Seite wird verhältnismäßig kurz behandelt; nur die wichtigsten Prozesse der anorganischen chemischen Großindustrie werden ausführlicher geschildert. Trotz der Fülle von Einzelangaben, die in dem Werke zusammengetragen sind, liest es sich gut, da der umfangreiche Stoff geschickt verarbeitet ist und in die Wiedergabe des Tatsachenmaterials Betrachtungen allgemeiner Natur eingeflochten sind. Besonders zu loben ist die ausführliche Gestaltung der Literaturnachweise. Dagegen wirkt die weitgehende Zurückhaltung, die der Autor in seinem Werk gegenüber der physikalischen oder allgemeinen Chemie übt, etwas befremdend, denn nur ganz vereinzelt, so z. B. bei Besprechung der Theorie der Indikatoren, wird auf ihre Ergebnisse Bezug genommen. Der Autor begründet seine Stellung mit dem Hinweis darauf, daß die großen Fragen der allgemeinen Chemie in besonderen Werken behandelt würden; aber sein Verzicht, diese Ideen auch seinerseits zu verarbeiten, bewirkt, daß sein Werk mehr den Charakter eines vortrefflichen Handbuches der beschreibenden anorganischen Chemie, als den eines neue Wege weisenden Lehrbuches der modernen anorganischen Chemie erhalten hat. Daß diese Disziplin, wie der Autor selbst in der Vorrede sagt, in einer Umbildung begriffen ist, tritt bei dem wesentlich konservativen Charakter des Werkes nur wenig zu Tage.

K. A.

---

98. ***J. Traube***, *Grundriß der physikalischen Chemie* (360 S. ℳ 9,00. Stuttgart, F. Enke, 1904). — Es gehört ein gewisser Mut dazu, zu der großen Anzahl von Lehrbüchern der physikalischen Chemie noch ein neues hinzuzufügen. Ein Bedürfnis dafür liegt nicht vor, es sei denn, daß ein ganz vortreffliches Werk geschaffen würde. Als ein solches kann das vorliegende nicht bezeichnet werden. In einzelnen Kapiteln lehnt es sich, wie auch in der Vorrede gesagt wird, an das Nernstsche Buch an, entschieden zu seinem Vorteil, in anderen bringt der Verf. seine eigenen Anschauungen in ziemlicher Breite vor, die ja bekanntlich durchaus nicht von der Mehrzahl der Forscher

geteilt werden. Sieht man das Autorenregister durch, so findet man, daß außer van't Hoff der Verf. am meisten zitiert wird (mindestens 27 mal), während in dem doppelt so starken Nernstschen Lehrbuch der Name J. Traube nur einmal vorkommt!

Referent hat sich nicht davon überzeugen können, daß die Traubeschen Vorstellungen besonders geeignet sind, in einem kurzen Lehrbuche eingehend abgehandelt zu werden.

Die Einwände gegen Nernsts Theorie der galvanischen Ketten (S. 328), in denen sogar für einzelne Elemente negative Lösungstensionen gefordert werden, werden der Theorie wohl kaum Schaden tun.

Über den osmotischen Druck wird gesagt: „derselbe ist offenbar nicht ein Überdruck des Zuckers, sondern vielmehr die Folge gerade eines Überdruckes von seiten des reinen Lösungsmittels" (S. 165). Ein Beweis hierfür wird zwar nicht gegeben, aber was „offenbar" ist, braucht ja auch nicht bewiesen zu werden.

Schlecht kommt natürlich auch die elektrolytische Dissoziationstheorie fort: „Die zahlenmäßige Feststellung dieses Dissoziationskoeffizienten ist das unbestreitbare Verdienst des schwedischen Forschers, die Deutung dieses Koeffizienten dagegen ist nach Ansicht des Verf. dieses Buches durchaus verwerflich" (S. 195).

Wenn schließlich der Verf. vor allem ein leicht verständliches Lehrbuch schreiben wollte, so muß man bezweifeln, ob ihm dies gelungen ist; wenigstens sind, nach Meinung des Ref., die meisten anderen Lehrbücher der physikalischen Chemie keineswegs schwerer verständlich. M. Le Blanc.

R. Johnson. Eine Bemerkung zu den Dimensionssystemen der Physik (Physik. ZS. 5, S. 635—636. 1904).

R. S. Woodward. Die Einheit der physikalischen Wissenschaft. Rede gehalten auf dem Internationalen Kongreß für Kunst und Wissenschaft zu St. Louis (Abteilung Physik) Sept. 19—25, 1904 (Science 20, S. 417—425. 1904).

R. Lämmel. Untersuchungen über die Ermittelung von Wahrscheinlichkeiten (80 S. Diss. Zürich 1904).

F. H. Jackson. Die vollständige Lösung der Differentialgleichung J(n) (Edinb. Proc. 25, S. 273—276. 1904).

Druck von Metzger & Wittig in Leipzig.

1904. BEIBLÄTTER № 23.
ZU DEN
ANNALEN DER PHYSIK.
BAND 28.

Mechanik.

1. **C. Neumann.** *Über die sogenannte absolute Bewegung* (Boltzmann-Festschrift, S. 252—259. 1904). — Der Aufsatz enthält Erläuterungen zu dem „Achsensystem Alpha" (oder starren Körper Alpha), das der Verf. in seiner Antrittsvorlesung über die Prinzipien der Galilei-Newtonschen Theorie (Leipzig, B. G. Teubner, 1870) gebraucht hatte. Derselbe Begriff befindet sich in der Mécanique céleste von Laplace als espace immobile, bei Lagrange als directions fixes dans l'espace (Mécanique analytique). „Diese an den Laplaceschen espace immobile oder an mein System Alpha sich anlehnende Definition der absoluten Bewegung wird im Grunde genommen stets etwas sehr Unbefriedigendes und Rätselhaftes behalten. Aber jene ganze, von Galilei, Newton, Lagrange und Laplace geschaffene Theorie der analytischen Mechanik, so vollkommen und erhaben sie auch sein mag, wird ja vielleicht dereinst einer noch höher stehenden Theorie Platz machen, bei welcher alsdann die in Rede stehenden Rätsel vielleicht verschwinden werden." Andere Bemerkungen beziehen sich auf die Maxwellsche Theorie, sowie auf die von H. A. Lorentz. Lp.

2. **R. Lehmann-Filhès.** *Über die Verwendung unvollständiger Integrale der Hamilton-Jacobischen partiellen Differentialgleichung* (Astr. Nachr. 165, S. 209—216. 1904). — Ein System von $2n$ kanonischen Differentialgleichungen, wie es z. B. in der Mechanik eine so wichtige Rolle spielt, kann, wie Jacobi gezeigt hat, allgemein integriert werden, sobald es gelingt, von einer gewissen partiellen Differentialgleichung ein vollständiges Integral zu erhalten, d. h. einen Ausdruck für die

unbekannte Funktion V, welcher außer einer additiven Konstante noch n unabhängige Integrationskonstanten enthält. Die allgemeinen Integrale der kanonischen Gleichungen ergeben sich dann in einfacher Weise durch partielle Differenzierungen von V.

Die gegenwärtige Abhandlung untersucht den Fall, ob für die Integration der kanonischen Gleichungen nicht auch ein *unvollständiges* Integral jener partiellen Differentialgleichung, d. h. ein Ausdruck von V, welcher außer der belanglosen additiven Konstante weniger als n unabhängige Integrationskonstanten enthält, irgend welchen Nutzen bietet.

Dies ist in der Tat der Fall. Enthält V nur k unabhängige Konstanten ($k \leqq n$), so reduziert sich die Integration der $2n$ kanonischen Differentialgleichungen auf die Integration von nur $n - k$ Differentialgleichungen. Die übrigen $n + k$ Integrale ergeben sich durch partielle Differenzierungen von V. Das so erhaltene System von Integralen entspricht nur einer partikularen Integration der kanonischen Differentialgleichungen; denn es enthält nicht $2n$, sondern nur $n + k$ willkürliche Konstanten.

Der Fall $n = k$, in welchem V ein *vollständiges* Integral der partiellen Differentialgleichung ist, bedeutet nur einen Spezialfall. Die Behandlung desselben, die sich in vielen mathematischen Werken findet, ist wohl kaum einfacher als die des hier untersuchten allgemeineren Falles. Lp.

---

3 und 4. ***W. Fr. Meyer.*** *Zur Theorie der Lagrangeschen Bewegungsgleichungen* (Boltzmann-Festschrift, S. 386—398. 1904). — ***Derselbe.*** *Über einen Zusammenhang zwischen Flächentheorie und Mechanik* (Jahresber. d. D. Math.-Ver. 12, S. 482—490. 1903). — „Die bekannte Umformung, die Lagrange seinen dynamischen Gleichungen gegeben hat, wenn unter Voraussetzung einer Kräftefunktion ein materieller Punkt gezwungen ist, auf einer gegebenen Fläche zu bleiben, bedeutet vom Standpunkte der Flächentheorie aus nichts anderes als die systematische Einführung der ersten Gaussschen Flächenform in die Bewegungsgleichungen. Fragt man nach einem entsprechenden Zusammenhange mit der zweiten Gaussschen Flächenform, so gelangt man ohne irgend eine Beschränkung hinsichtlich der

wirkenden Kraft zu einem einfachen Gesetz zwischen der letzteren, der zur Bahnkurve gehörigen Huygensschen Normalkraft (Zentrifugal- bez. Zentripetalkraft) und der zur Fläche gehörigen Druckkraft. Die bei dieser Gelegenheit gegebene Herleitung für den Krümmungsradius einer Flächenkurve dürfte an Einfachheit das Äußerste leisten. Als eine Anwendung jenes Gesetzes erscheint eine allgemeine mechanische Definition der geodätischen Linien, sowie der Haupttangentenkurven einer Fläche. Dem Gesetze lassen sich noch zwei andere Fassungen erteilen, deren Zusammenhang untereinander und mit der ersteren untersucht wird. Diese verschiedenen Formen des Gesetzes lassen sich auch direkt aus einfachen mechanisch-geometrischen Prinzipien ableiten." Lp.

---

5. **J. Frischauf.** *Ableitung der Gleichgewichtsbedingungen eines starren Punktsystems aus dem Prinzip der virtuellen Geschwindigkeiten und aus der Starrheit* (Boltzmann-Festschrift, S. 1—3. 1904). — Statt der Zerlegung der virtuellen Bewegung in eine fortschreitende und eine drehende benutzt der Verf. die Unveränderlichkeit in der Distanz je zweier Punkte des Systems zur Ableitung der bekannten sechs Gleichgewichtsbedingungen. Lp.

---

6. **E. Salkowski.** *Zur Bewegung eines Punktes auf Rotationsflächen* (gr. 8°. 44 S. Diss. Jena, 1904). — Die Aufgabe, alle Rotationsflächen zu finden, bei denen die Bewegung eines schweren Punktes auf elliptische Integrale führt, beschäftigte zuerst Kobb, welcher ohne Beweis mitteilte (Acta Math. 10, S. 89. 1887), daß außer Kegel, Kugel und Rotationsparaboloid nur noch zwei von ihm bestimmte Flächen der Art existieren. Seine Behauptung wurde von Stäckel richtig gestellt, welcher noch eine weitere Fläche aufstellte (Math. Ann. 41, S. 571. 1893), die Frage aber offen ließ, ob damit die allerdings notwendig endliche Zahl dieser Flächen erschöpft sei. Der Verlauf des zweiten Teils der vorliegenden Untersuchung tut dar, daß den bisher bekannten sechs Flächen noch die Rotationsfläche sechsten Grades

$$r^6 + 2a^6 = 8a^3 r^3 z \qquad (r^2 = x^2 + y^2)$$

einzureihen ist, daß aber außer diesen sieben Flächen keine

Umdrehungsfläche der gesuchten Art existiert. Wie die rechnerische Durchführung für die Bewegung eines schweren Punktes auf den sechs ersten Flächen von anderen Autoren schon bewirkt worden ist, so behandelt der dritte Teil der vorliegenden Untersuchung die Bewegung eines schweren Punktes auf der neu entdeckten Rotationsfläche sechster Ordnung; hierbei erweist sich die Anwendung der Weierstrassschen Funktion als besonders nützlich. Lp.

---

7. *G. Bisconcini. Über das Dreikörperproblem. Bedingung des Zusammenstoßes zweier von drei Körpern* (Rend. R. Acc. dei Linc. (2) 12, S. 552—556. 1903). — Von einem Gleichungssystem ausgehend, das mit den gewöhnlichen Störungsgleichungen eine gewisse Ähnlichkeit hat, führt der Verf. den gegenseitigen Abstand zweier der drei Körper r als unabhängige Variable ein, und untersucht nun das Verhalten der andern Variablen, wenn dieser Abstand gleich null wird. Dann gelingt es ihm die Variabeln so zu wählen, daß für $r = 0$ die rechten Seiten der Gleichungen (immer ersten Grades) gleich null werden. Hingegen haben zwei Gleichungen die Form:

$$r \frac{d \vartheta_1'}{d r} = - 4 \vartheta_1' + \ldots \text{ etc.}$$

wo der Rest für $r = 0$ verschwindet.

Hieraus ergibt sich, daß im Falle holomorpher, d. h. hier nach Potenzen von r entwickelbarer Lösungen zwei Variable für $r = 0$ selbst null werden müssen, während die anderen Variabeln gewisse konstante Anfangswerte annehmen.

Der Verf. schließt weiter: Unter den reellen Lösungen sind es nur die holomorphen, welche die eben erwähnte Eigenschaft haben und alle Lösungen dieses Systems, welche für $r = 0$ holomorph sind, bedingen Zusammenstöße.

Ähnliche Betrachtungen lassen sich jedenfalls nicht bloß für Zusammenstöße, sondern auch für Durchdringung von Körpern anstellen, deren Betrachtung Lambert zu eigentümlichen Ergebnissen über die elliptische Bewegung geführt hat.

W. Ebert.

---

8. *L. Lecornu. Über die Leistung des Universalgelenkes* (C. R. 138, S. 1330—1332. 1904). — „Die kinematische Theorie des Universalgelenkes, das auch Cardanisches Gelenk heißt, ist

seit langem bekannt; aber ich glaube nicht, daß man seine Leistung auszuwerten versucht hat.“ Wegen der neueren Anwendungen bei den Automobilen gibt der Verf. eine Berechnung unter der Voraussetzung, daß die Radien r der Drehzapfen sehr klein im Verhältnis zu ihrem Abstande R von dem Zentrum des Gelenkes sind, und daß die Bewegungen langsam genug sind, um den Einfluß der Trägheitskräfte als nicht zu berücksichtigend erscheinen zu lassen. Lp.

---

9. ***A. G. Greenhill.*** *Das einfache Pendel ohne Annäherungen* (Nouv. ann. d. math. (4) 4, S. 97—105. 1904). — In dem ersten Teile des Aufsatzes wird der Ausdruck für die Schwingungsdauer $T = \pi\sqrt{l/g}$ nach der bekannten Überlegung hergeleitet, daß die Bewegung für kleine Ausschläge mit der einfachen harmonischen Bewegung $x = a \cos \nu t$ in Übereinstimmung ist. Im zweiten Teile werden die genauen Formeln, die ja der elliptischen Funktionen nicht entraten können, zusammengestellt, und aus ihnen wird für zwei Ausschläge 2α und $2\pi - 2\alpha$ bez. gefolgert $T : T' = K : K'$, wo K das vollständige elliptische Integral erster Gattung zum Modul $\sin \frac{1}{2}\alpha$, K' dasjenige zum komplementaren Modul $\cos \frac{1}{2}\alpha$ bezeichnet. Mit Hilfe der Formeln für die Multiplikation elliptischer Funktionen ergeben sich hieraus bei speziellen Winkeln α merkwürdige Beziehungen. Lp.

---

10. ***A. G. Greenhill.*** *Die mathematische Theorie des Kreisels* (Ann. of Math. (2) 5, S. 1—20, 67—98. 1904). — In dieser Arbeit stellt der Verf. die Ergebnisse seiner Untersuchungen über die Kreiselbewegung zusammen, von denen er zu wiederholten Malen einzelne Resultate veröffentlicht hat.

Das Interesse der Mathematiker an der Theorie des sich drehenden Kreisels wurde von neuem durch Kleins Vorlesungen zu Princeton 1896 belebt, wo die Anwendung der Funktionen α, β, γ, δ besprochen wurde, die in den Eulerschen Winkeln θ, φ, ψ durch die Formeln

$$\alpha = \cos {}^1/_2\, \theta\, e^{{}^1/_2(\psi+\varphi)i}, \quad \delta = \cos {}^1/_2\, \theta\, e^{{}^1/_2(-\psi-\varphi)i},$$
$$\beta = i \sin {}^1/_2\, \theta\, e^{{}^1/_2(\psi-\varphi)i}, \quad \gamma = i \sin {}^1/_2\, \theta\, e^{{}^1/_2(-\psi+\varphi)i}.$$

definiert sind. Diese geben die vollständige Lösung der Aufgabe, die Bewegung eines beliebigen Punktes des symmetrischen

Kreisels in Ausdrücken multiplikativer elliptischer Funktionen darzustellen, und die Theorie erhielt ihre völlige Entwickelung in dem unter Mitarbeit von A. Sommerfeld verfaßten Werke: „Die Theorie des Kreisels.“

In einer brieflichen Mitteilung an Karl Barus (abgedruckt in Science, 20. Dez. 1901) gab der Verf. Einsicht von einer Methode, durch Anwendung des Poinsotschen Prinzips des Winkelmomentes und des Hodographen zur Kenntnis der Bewegung der Achse des sich drehenden Kreisels zu gelangen. In der gegenwärtigen Abhandlung wird diese Behandlung wieder aufgenommen und die analytische Untersuchung bis zur Konstruktion einer Anzahl von Fällen fortgeführt, bei denen die Resultate in einer algebraischen Endform ausgedrückt werden können. Somit wird das allgemeine analytische Gebiet auf den dem Fortschritt am leichtesten zugänglichen Wegen durchforscht, nämlich wenn der Parameter, der in dem elliptischen Integrale dritter Gattung auftritt, ein einfacher aliquoter Teil einer Periode ist; dann kann nämlich die Abelsche Theorie der pseudoelliptischen Integrale benutzt werden.

Einige Fälle dieser Art sind schon in Mitteilungen an die Londoner Mathematische Gesellschaft (Proc. Math. Soc. 26, u. 27, 1895 u. 1896) erledigt und durch stereoskopische Bilder erläutert worden. Doch kann der dort angegebene Grad vieler Resultate auf die Hälfte gebracht werden. Daher ist die Untersuchung von neuem aufgenommen, die Rechnung vereinfacht, die Bezeichnung sorgfältig gewählt worden, und mehrere erläuternde Zeichnungen, die nach genauen Maßen entworfen sind, stellen wirkliche Fälle der Bewegung dar. Ein genaueres Eingehen auf den Gang der Untersuchung, der sich übrigens demjenigen in den früheren Arbeiten des Verf. genau anschließt, ist wegen der Menge der Formeln nicht möglich. Lp.

---

11. *E. G. Gallop. Über das Aufrichten eines sich drehenden Kreisels* (Trans. Cambr. Phil. Soc. 19, S. 356—373. 1904). — Es handelt sich hauptsächlich um die von Jellett betrachtete Form des Kreisels, bei der das untere Ende der Achse die Gestalt einer kleinen Kugel hat. Der Widerstand der Luft wird vernachlässigt, und die bezüglich der Reibung zwischen dem Kreisel und der Stützfläche gemachten Annahmen

bestehen darin, daß die Reibung durch eine einzige Kraft im Berührungspunkte vorgestellt wird, deren Richtung derjenigen des Gleitens entgegen liegt, oder daß die Reibung jedenfalls eine Zerstreuung der Energie bewirkt.

Durch die Untersuchung ergibt sich, daß diese Zerstreuung der Energie ein wesentlicher Teil des Phänomens ist; denn die Energie bei der gleichmäßigen Bewegung mit vertikal stehender Achse kann im allgemeinen nicht gleich der anfänglichen Energie sein. Dieser Zustand der Bewegung könnte also nicht auf völlig rauhem oder völlig glattem Grunde erreicht werden, es sei denn unter speziellen Lagebedingungen. Folgendes wird nun bewiesen: Falls die anfängliche Drehgeschwindigkeit um die Achse der Figur eine gewisse Grenze übersteigt, ist es möglich, für die Neigung der Achse gegen die Vertikale einen Grenzwert anzugeben, der zu keiner Zeit je überschritten werden kann. Diese Grenze hängt von der Energie ab, und da die Energie wegen der gleitenden Reibung abnimmt, so nimmt auch die Grenzneigung ab, bis bei Verminderung der Energie bis zu einem gewissen Werte die Grenzneigung auf null gebracht wird. Es leuchtet also ein, daß unter den angenommenen Bedingungen ein mit hinreichend großer Drehgeschwindigkeit um die Figurenachse losgelassener Kreisel nie umfallen wird. Mithin ist das schließliche Umfallen des Kreisels, das unter den wirklichen Verhältnissen immer eintritt, nicht dem zuzuschreiben, was gewöhnlich gleitende Reibung genannt wird, sondern dem Widerstand der Luft und dem Kräftepaar ihrer Reibung. Obgleich diese Kräfte Zeit gebrauchen, um viel Wirkung hervorzubringen, so verringern sie endlich die Drehbewegung, bis letztere die gewöhnliche Einwirkung der Schwere nicht mehr zu überwinden vermag.

Die Umstände der Bewegung unter den angenommenen Bedingungen können dahin zusammengefaßt werden, daß man sagt, die kleinste mit Jelletts erstem Integral der Bewegungsgleichungen verträgliche Energie werde erreicht, wenn die Achse der Symmetrie dauernd vertikal wird, und zufolge der Zerstreuung der Energie durch die gleitende Reibung müsse die Energie abnehmen, so daß die Achse veranlaßt wird, Lagen anzunehmen, die sich stetig derjenigen nähern, bei welcher die Energie ein Minimum ist.

Die gewählte Methode gestattet eine unmittelbare Anwendung auf die Bewegung einer heterogenen Kugel und wird in den §§ 5—7 zur Erläuterung der Weise benutzt, in der eine solche Kugel sich bei schneller Drehung hält. Auffällig ist die Abwesenheit einer Bezugnahme auf die parallel laufenden Untersuchungen von A. Sommerfeld im dritten Heft der von ihm bearbeiteten Kleinschen Vorlesungen über die Theorie des Kreisels (Beibl. 28, S. 547). Beide Darstellungen können sich gegenseitig ergänzen. An Versuche im luftleeren Raume, durch welche die gefundenen Resultate eine Stütze erhalten könnten, scheint Gallop nicht gedacht zu haben. Lp.

---

12. **J. Finger.** *Über die einer allbekannten Kapillarerscheinung analogen Resultate eines bestimmten Problems der Kinematik starrer Körper* (Boltzmann-Festschrift, S. 752—765. 1904). — Aus den Gleichungen für die Rotation eines starren Körpers um einen festen Punkt zieht der Verf. Folgerungen über solche Systempunkte, deren in dem Zeitelemente zurückgelegte Bahnen die kleinste Krümmung besitzen. Der Ort erweist sich als eine Kegelfläche dritter Ordnung. In dem Abstand c durch eine zur augenblicklichen Drehungsachse z senkrechte Ebene geschnitten, liefert diese Kegelfläche den Schnitt

$$\varepsilon(x^2 + y^2 + c^2)y - 2(x^2 + y^2)c = 0,$$

wo $\varepsilon = 2\psi / \omega$ ist (ψ = Wechselgeschwindigkeit, ω = Drehungsgeschwindigkeit). Die Diskussion der Gestalt dieser Kurve für alle Werte von ε zwischen ∞ und 0, wo $\varepsilon = \frac{4}{3}\sqrt{\frac{2}{3}}$, $\varepsilon = 1$ kritische Werte sind, liefert Figuren, die eine unverkennbare Analogie mit bestimmten Kapillarphänomenen tropfbarer schwerer Flüssigkeiten bieten, nämlich den Meridiankurven der Rotationskörper, zu denen sich die Flüssigkeit unterhalb einer horizontalen Platte, an welcher sie adhäriert, zusammenzieht, bis sich ein Tropfen ablöst. Lp.

---

13. **G. K. Burgess.** *Neue Form einer Cavendish-Wage* (Phys. Rev. 14, S. 247—256. 1902). — Bei einer Drehwage mit Quarzfaden wird dessen Belastung folgendermaßen vermindert. Mit dem drehbaren Arm ist nach unten hin starr verbunden ein Zylinder, dessen vertikale Achse in die Ver-

längerung des Quarzfadens fällt. Dieser Zylinder taucht in ein Quecksilberbad ein; der Auftrieb kompensiert nahezu das Gewicht des ganzen drehbaren Systems. Da die Belastung des Quarzfadens infolge dieser Anordnung außerordentlich gering ist, kann er sehr dünn genommen werden, wodurch die Empfindlichkeit sehr groß wird. Verf. macht mit Recht (wie schon der Ref. in Abh. d. Berl. Akad. d. Wiss. Anhang 1898, S. 113, mit Krigar-Menzel, und in Astr. Vierteljahrsschr. 33, S. 43. 1898) darauf aufmerksam, daß zu kleine Dimensionen der Drehwage die genügend exakte Messung der Längen und die Zentrierung der Massen erschweren. Er gibt daher seinem Apparat, im Gegensatz zu den kleinen Dimensionen von C. V. Boys, einen Hebelarm von 12 cm, die Massen an dessen Enden sind Bleikugeln von je 2 kg; die anziehenden Massen solche von je 10 kg. Auf diese Weise erhielt er Ablenkungen bis zu 1 m auf einer 2,6 m entfernten Skala.

Die Versuche wurden angestellt im Physikalischen Laboratorium der Sorbonne unter Leitung von Lippmann. Wenn die Versuche auch nur als orientierende bezeichnet sind, so werden doch schon alle in Betracht kommenden Bestimmungen in Erwägung gezogen. Deren wichtigste ist die Messung der Empfindlichkeit. Diese wird ermittelt durch Bestimmung des Torsionskoeffizienten des Quarzfadens aus der Schwingungsdauer eines an ihm befestigten Aluminiumzylinders von bekanntem Trägheitsmoment, wobei die Abhängigkeit des Torsionskoeffizienten von der Belastung berücksichtigt werden muß.

Zur Charakterisierung der Empfindlichkeit werde erwähnt, daß die Schwingungsdauer der Drehwage eine Stunde und zehn Minuten betrug. Eine vorläufige Bestimmung der mittleren Dichtigkeit der Erde ergab den Wert 5,55; also im Vergleich mit den besten anderweitigen Bestimmungen der letzten zehn Jahre (Zusammenstellung siehe z. B. in der Abh. von Krigar-Menzel und dem Referenten Wied. Ann. 66, S. 192. 1898) einen sehr großen Wert.

Definitive Versuche werden in Aussicht gestellt.

F. Richarz.

---

14. *G. K. Burgess. Der Wert der Gravitationskonstante* (Phys. Rev. 14, S. 257—264. 1902). — Der Verf. will in vorliegendem Aufsatz zunächst eine historisch-kritische Be-

sprechung der bisherigen Bestimmungen der Gravitationskonstante und des aus ihm folgenden Wertes der mittleren Dichtigkeit der Erde bringen. Bezüglich der Bibliographie hätte er einfach auf diejenige von J. H. Poynting in seiner Schrift: The mean density of the earth, Cambridge, S. IX. 1894) hinweisen können, sowie auf die ausführlichere von Krigar-Menzel und dem Ref. in den Abh. d. Berl. Akad. (vgl. vorstehendes Referat). Die Kritik, die Verf. an den älteren Bestimmungen übt, stimmt inhaltlich überein mit den Besprechungen, die Ref. in der Astr. Vierteljahrsschr. (24, S. 18. 1889 u. 33, S. 33. 1898) geliefert hat. Der Verf. weist in seinem Aufsatz auf den Bericht von C. V. Boys zum Pariser Physiker-Kongreß 1900 hin. Welche Irrtümer diesem in seinem Rapport untergelaufen sind, haben Krigar-Menzel und der Ref. in ihren Bemerkungen zu Boys Rapport nachgewiesen (Travaux du congrès international de Physique, Paris 1900, tome IV, S. 69; vgl. auch Verh. d. Ges. D. Naturf. u. Ärzte, Aachen 1900, II. 1. S. 19; Verh. d. naturw. Ver. zu Greifswald, 1901, S. 7).

Bei der kritischen Zusammenstellung der Resultate hätte der Verf. sich mit den besten Werten, denen von Wilsing, von Poynting, von Krigar-Menzel und dem Ref., von Boys und C. Braun begnügen sollen. Dann wäre ihm nicht entgangen, daß die mit ähnlichen Apparaten angestellten Messungen auch nahe dieselben Werte ergeben haben, worauf Ref. schon früher l. c. aufmerksam gemacht hat. Der Verf. würde dann auch nicht zu einer einseitigen Bevorzugung der mit der Drehwage erhaltenen Resultate gelangt sein, sondern er würde wie Ref. (Rapports, Paris 4, S. 72. 1900; Aachener Naturforschver. l. c. S. 20) zu dem Resultate gelangt sein, daß nach der Ursache der Abweichungen der mit prinzipiell verschiedenen Methoden erhaltenen Werte zu forschen ist und diese Abweichungen beseitigt werden müssen. Zum Schluß spricht der Verf. den Wunsch aus, daß Wilsings Methode wiederholt werden möge, einen Wunsch, den auch Ref. mit Verbesserungsvorschlag in der Astr. Vierteljahrsschr. 33, S. 44. 1898 ausgesprochen hat.

Mit den vorstehenden Überlegungen ist Ref. auch nicht einverstanden, wenn der Verf. als Fazit seiner Kritik zu dem Werte 5,524 als dem wahrscheinlichsten für die mittlere Dichtig-

der Erde gelangt. Dagegen möchte der Ref. hinweisen auf die ausgezeichnete Darlegung von J. Zenneck (Enzyklop. d. Math. V. 1, S. 34. 1903), welcher zu dem Werte 5,5131 gelangt. Dieser Wert ändert sich durch die Korrektion von 5,505 auf 5,507, welche an dem Werte von Krigar-Menzel und dem Ref. anzubringen ist (vgl. die Ausführungen des Ref., Marburger Sitzungsber. 9, S. 97. 1903; E. Take, Drudes Ann. 15, 1904), nur auf 5,5136. F. Richarz.

E. H. Hall. Experimente über die Abweichungen fallender Körper (vgl. Beibl. 28, S. 294; Contributions from the Jefferson Physical Laboratory of Harvard University. Vol. 1. 1903).

F. Klein und K. Wieghardt. Über Spannungsflächen und reziproke Diagramme, mit besonderer Berücksichtigung der Maxwellschen Arbeiten (Arch. d. Math. 8, S. 95—119. 1904).

J. Joly. Bildung von Sandrippen (Dublin Proc. 10, S. 328—330. 1904).

L. Zehnder. Ein Volumometer für große Temperaturintervalle (Drudes Ann. 15, S. 328—345. 1904).

L. Grunmach. Experimentelle Bestimmung der Oberflächenspannung und des Molekulargewichtes von verflüssigtem Stickstoffoxydul (Drudes Ann. 15, S. 401—406. 1904).

St. Meyer. Über das Wachstum der Kristalle (Vortr. d. Ver. z. Verbreit. naturw. Kenntn. in Wien 43, 17 S., 1903).

Wellenlehre. Akustik.

15. *J. Larmor. Der mathematische Ausdruck des Huyghensschen Prinzips* (Proc. Math. Soc. (2) 1, S. 1—13. 1903). — Der Verf. bringt eine anschauliche Ableitung des Kirchhoffschen Ausdruckes für das Huyghenssche Prinzip für den Fall, daß die Störungen des Mediums sich durch ein Geschwindigkeitspotential darstellen lassen, und zeigt, wie man in einer ebenso anschaulichen Weise auch den entsprechenden Ausdruck gewinnen kann, der im Falle elektromagnetischer Wellen gilt. (Vgl. Love, Beibl. 27, S. 169.) M.

---

16. ***A. E. H. Love.*** *Wellenbewegungen mit Diskontinuitäten an den Wellenfronten* (Proc. Math. Soc. (2) 1, S. 37—62. 1903.) — Hauptsächlich wird bewiesen, daß der Kirchhoffsche Ausdruck des Huyghensschen Prinzips auch dann noch zu richtigen Resultaten führt, wenn die erste Ableitung des Geschwindigkeitspotentials nach Ort und Zeit endlich aber unstetig ist, und es werden zur Erläuterung einige Beispiele und Anwendungen gebracht. M.

---

17. ***H. Lamb.*** *Über Gruppengeschwindigkeit* (Proc. Math. Soc. (2) 1, S. 473—479. 1904). — Der Verf. gibt zwei neue, durch ihre Einfachheit und Anschaulichkeit bemerkenswerte Ableitungen der Formel

$$U = V - \lambda \frac{\partial V}{\partial \lambda},$$

worin U die Gruppengeschwindigkeit, V die Geschwindigkeit der Welle von der Länge λ ist. — U kann auch negativ werden; und zwar müßte dies auch bei der anomalen Dispersion in der Nähe eines Absorptionsstreifens der Fall sein. Doch ist der Begriff Gruppengeschwindigkeit in Gebieten starker Absorption nicht recht anwendbar. Dagegen gibt der Verf. mehrere mechanische Modelle an, bei denen $U < 0$ ist, obwohl gar keine Dissipation stattfindet. Für den Energietransport ist gleichfalls U maßgebend, was ebenfalls an den gegebenen Beispielen erläutert wird. Hl.

---

18. ***A. Schuster.*** *Die Fortpflanzung von Wellen durch dispergierende Medien* (Boltzmann-Festschrift, S. 569—575. 1904). — Wenn man von einer Wellengruppe und der zugehörigen Gruppengeschwindigkeit spricht, hat man zu beachten, daß die Gruppe nicht — wie eine einzelne Welle — mit unveränderlicher Gestalt fortschreitet. Um diesbezüglichen Mißverständnissen, denen man hie und da begegnet, entgegenzutreten, behandelt der Verf. unter Annahme eines einfachen Dispersionsgesetzes zwei spezielle Fälle und erläutert die dabei vor sich gehende Gestaltsänderung durch eine Reihe von Figuren. Hl.

---

19. ***Fr. Hasenöhrl.*** *Über die Anwendbarkeit der Hamiltonschen partiellen Differentialgleichung in der Dynamik kontinuierlich verbreiteter Massen* (Boltzmann-Festschrift, S. 642—646. 1904). — Es wird gezeigt, wie man mit Hilfe der Hamiltonschen Gleichung das Problem der schwingenden Saite lösen kann. „Das Bemerkenswerte ist, daß man hier zu einer Lösung des Problems gelangt, ohne auf die Differentialgleichung der schwingenden Saite zu stoßen, wie ja auch in der gewöhnlichen Mechanik die Aufstellung der Bewegungsgleichungen bei der Hamiltonschen Methode umgangen wird.“ Lp.

---

20. ***E. Grimsehl.*** *Das Dopplersche Prinzip* (ZS. f. phys. u. chem. Unt. 17, S. 159. 1904). — Dasselbe läßt sich sehr einfach demonstrieren, wenn man von einer Kindertrompete das Mundstück mit dem Labium abnimmt und an das Ende eines $^1/_2$—1 m langen Gummischlauches befestigt, in dessen anderes Ende man ein kurzes Glasrohr steckt. Man nimmt das letztere in den Mund und bläst das Labium durch den Schlauch an. Beim Herumschleudern des Schlauches um das in den Mund gesteckte Ende hört ein in der Ebene der Kreisbewegung stehender Beobachter die Tonhöhenschwankungen sehr deutlich, während er einen gleichmäßigen Ton vernimmt, wenn er sich in der Achse der Drehung befindet. K. U.

A. P. Carman. *Eine Wellenmaschine* (Phys. Rev. 19, S. 171—173. 1904).

M. Toepler. *Objektive Sichtbarmachung von Funkenschallwellen nach der Schlierenmethode mit Hilfe von Gleitfunken* (Drudes Ann. 14, S. 838—842. 1904).

J. Sturm. *Die Kirchhoffsche Formel über Schallgeschwindigkeit in Röhren* (Drudes Ann. 14, S. 822—837. 1904).

R. Wachsmuth. *Labialpfeifen und Lamellentöne* (Drudes Ann. 15, S. 469—505. 1904).

A. v. Oettingen. *Das duale System der Harmonie* (Ann. d. Naturphil. 3, S. 241—269. 1904).

Goldschmidt. *Über harmonische Analyse von Musikstücken* (Ann. d. Naturphil. 3, S. 449—508. 1904).

Wärmelehre.

21. ***W. Haupt.*** *Über die Methode zur Dampfdichtebestimmung durch Druckvermehrung und ihre Genauigkeitsgrenzen im Verhältnis zu den bekannten Methoden* (ZS. f. phys. Chem. 48, S. 713—724. 1904). — Die schon bei Besprechung der Dissertation des Verf. (Beibl. 28, S. 761) erwähnte Methode der Dampfdichtebestimmung durch Druckvermehrung schließt sich ziemlich nahe an die Methode von Viktor Meyer an. Hier wie dort wird ein Fläschchen mit der zu untersuchenden Substanz vermittelst einer Einwurfsvorrichtung in einen Verdampfungsraum eingeworfen. Während Viktor Meyers Methode dann bei konstantem Druck die Volumzunahme zur Berechnung des Dampfvolums gebraucht, tritt hier die Beobachtung der Druckzunahme bei konstantem Volum ein. Die Methode hat die Vorzüge und Nachteile der Viktor-Meyerschen Methode, speziell ist sie wie diese nicht anwendbar auf im Dissoziationszustande befindliche Dämpfe, da der Partialdruck des Dampfes im Untersuchungsraume variiert, dagegen zeigt sich, daß die erreichbare Genauigkeit bei Messung der Druckvermehrung wohl erheblich größer ist als bei der Messung der Volumzunahme. Eine Schwierigkeit der Methode ist dagegen die, daß es notwendig ist, wegen der mit dem Fläschchen in den Verdampfungsraum eingebrachten Luft zu korrigieren, deren Menge nur dann genau bekannt ist, wenn man die Gewißheit hat, daß der Verschluß des Fläschchenraumes völlig zuverlässig ist.

E. Bs.

22 u. 23. ***G. Landesen.*** *Untersuchungen über die Wärmeausdehnung wässeriger Lösungen* (Schrift. Naturf. Ges. Dorpat 14, S. 1—124. 1904). — *Über die Wärmeausdehnung des Wassers zwischen 30 und 80°* (Ebenda 11, S. 1—29. 1902). — Während der absolute Wert des in Flüssigkeiten herrschenden Binnendruckes nicht gemessen werden kann, läßt sich, wie Tammann in einer Reihe von Arbeiten gezeigt hat (Beibl. 18—21), die Änderung dieses Binnendruckes durch Auflösen von Fremdkörpern auf verschiedene Arten messen.

Unter Zugrundelegung des Parallelitätssatzes der thermodynamischen Flächen von Lösungsmittel und Lösung (Beibl.

19, S. 31 u. 33) kann aus den Isobaren des Lösungsmittels und der Wärmeausdehnung der Lösungen der Zuwachs des Binnendruckes ΔK berechnet werden: der den Amagatschen Tabellen entnommene Druck, bei welchem das spezifische Volumen des Wassers gleich dem beobachteten spezifischen Volumen der Lösung ist, drückt den Binnendruck der Lösung aus (Beibl. 18, S. 436). Voraussetzung ist dabei, daß ΔK selbst von der Temperatur unabhängig ist, was nach Tammann bei Temperaturen unter 30° auch der Fall war.

Vorliegende Arbeit soll feststellen, ob auch bei höheren Temperaturen ΔK von der Temperatur unabhängig ist.

Die Untersuchung der Wärmeausdehnung zwischen 30 und 80° wurde in großen, empfindlichen Dilatometern bestimmt, die in einem eigens dazu gebauten Dampfthermostaten auf die gewünschte Temperatur gebracht wurden.

Als Siedeflüssigkeit diente Alkohol unter verschiedenem Druck. Wie es sich zeigte, konnte unter den gegebenen Versuchsbedingungen die Temperatur längere Zeit auf 0,01° konstant erhalten werden, und nach Anbringung aller Korrektionen, die spezifischen Volumina mit einer Sicherheit von 2 bis 3 Einheiten der fünften Dezimale gegeben werden. Für die Wärmeausdehnung des Wassers wurden Werte erhalten, die sich den von Thiesen-Scheel-Diesselhorst bestimmten nahe anschliessen. Die Wärmeausdehnung des Wassers zwischen 30 und 80° läßt sich durch die Interpolationsgleichung:

$$v_t = 1 - 5{,}325\,5\,t + 0{,}761\,532\,t^2 - 0{,}0_2 4\,372\,17\,t^3 + 0{,}0_4 16\,432\,2\,t^4$$

mit einem durchschnittlichen Fehler von sieben Einheiten der sechsten Dezimale ausdrücken.

Die Experimentaluntersuchung wurde an 40 Lösungen ausgeführt, welche KCl, K_2SO_4, Rohrzucker, $MgSO_4$, LiCl, CH_3COONa und Carbamid in den Konzentrationen 0,01 bis 2 g auf ein Liter Wasser enthielten. Es erwies sich, daß für Lösungen der drei erstgenannten Stoffe der Binnendruck proportional dem Temperaturanstieg abnimmt und die absolute Größe des Koeffizienten $\Delta \Delta K / \Delta t$ der Konzentration proportional ist. Verdünnte Lösungen von $MgSO_4$ haben einen mit steigender Temperatur fallenden Binnendruckzuwachs, konzentrierte umgekehrt. Bei LiCl-Lösungen steigt der Binnendruck mit

der Temperatur, bei CH_3COONa und Carbamid fällt er, jedoch nicht proportional dem Temperaturanstieg.

Unter Benutzung der erhaltenen Temperaturkoeffizienten wurden die aus dem Vergleich der Wärmeausdehnung der Lösungen mit der Wärmeausdehnung des Wassers unter Druck erhaltenen ΔK korrigiert.

Die Temperatur des Gleichwerdens der Wärmeausdehnung des Wassers unter verschiedenem Druck ist graphisch zu 50° gefunden. Der Verf. findet, im Gegensatz zu De Heen (Mém. publiés par l'acad. R. de Belg. 31. 1881), daß die Temperatur, bei welcher die Wärmeausdehnung des Wassers und der Lösungen gleich werden, stark von der Konzentration abhängt: Konzentrationsvergrösserung erniedrigt die Temperatur, nur bei CH_3COONa tritt das umgekehrte ein.

Die von Tammann (ZS. f. phys. Chem. 13, S. 179. 1894) zur Berechnung der Binnendruckänderung aus den Temperaturen der Dichtemaxima von Wasser ($t_{a\,max}$) und Lösung ($t_{a\,max}'$) vorgeschlagene Formel

$$\Delta K = (t_{a\,max} - t_{a\,max}')\,38 + 20$$

bringt nicht die vom Verf. gefundene Proportionalität zwischen ΔK und der Verschiebung des Dichtemaximums zum Ausdruck, und wird daher durch die Formel

$$\Delta K = 42{,}5\,(t_{a\,max} - t_{a\,max}')$$

ersetzt.

„Dem aus der Abhängigkeit der Koeffizienten $\Delta\Delta K / \Delta t$ von der Konzentration gezogenen Schluß, daß die Temperatur des Gleichwerdens der thermischen Ausdehnungskoeffizienten der Lösungen und des Wassers beim Steigen der Konzentration erniedrigt werden muß, wenn $\Delta\Delta K \Delta t > 0$, und umgekehrt erhöht, wenn $\Delta\Delta K \Delta t > 0$, entsprechen die Lösungen von LiCl, CH_3COONa und $MgSO_4$; demselben widersprechen die Lösungen von KCl, K_2SO_4 und Rohrzucker, was vermutlich von Fehlern herrührt.“ F. D.

---

24. *G. Guglielmo. Über ein vollkommenes Absorptionshygrometer* (Rend. R. Acc. dei Linc. 12, S. 557—566. 1903). — Die bisher bekannten chemischen Hygrometer haben verschiedene Nachteile; einerseits dauert wegen der Langsamkeit

der Diffusion des Wasserdampfes eine Bestimmung sehr lange, andererseits muß der Apparat nach jeder Bestimmung ausgewaschen und gereinigt werden. Der Verf. gibt zwei Formen an, bei denen diese Übelstände vermieden werden. Die erste besteht nur aus zwei größeren Glasballons, die auf zwei Wegen miteinander verbunden sind. Die untere Verbindung, sowie die Hälfte beider Ballons ist mit Quecksilber oder Öl gefüllt, in der oberen Verbindung befindet sich ein mit H_2SO_4 gefülltes und leicht auswechselbares Rohr, außerdem ist der Luftraum der Kugeln noch mit einem Manometer verbunden. Der Luftraum der Kugeln wird mit der zu untersuchenden Luft gefüllt und diese durch Neigen des ganzen Apparates über der Schwefelsäure hin und her getrieben. Man kann so gleichzeitig die Gewichtszunahme der Schwefelsäure und die Druckabnahme messen, wodurch man eine gute Kontrolle hat.

Die andere Form des Hygrometers gestattet ebenfalls ein schnelles Zirkulieren der Luft über der Schwefelsäure und wird auch hier der Wassergehalt nach der Druckabnahme bestimmt. G. J.

---

25. *Nic. Teclu. Zur Kennzeichnung der Flamme* (J. f. prakt. Chem. 69, S. 359—361. 1904). — Es wird eine Versuchsanordnung beschrieben, mit der man den Druck der Flammenatmosphäre einer Leuchtgasflamme erkennen kann. In eine dreifach tubulierte Woulfsche Flasche läßt man durch einen Tubus Leuchtgas eintreten. In den anderen beiden Öffnungen befinden sich in ihrer Höhe verschiebbare Röhren von ganz gleichem Querschnitt. An denselben wird das Gas angezündet. Bei ganz offenem Gashahn brennen dort die beiden Flammen gleich hoch; wird indes der Gashahn teilweise geschlossen so brennt die Flamme an der höheren Ausflußöffnung stärker. Wird das Gas abgesperrt, so verlöscht die Flamme der niederen Öffnung zuerst. Die Einstellung der Röhren auf gleiche Flammenhöhe ist etwa von der Empfindlichkeit von 0,1 mm, was 0,000 000 01 Atmosphärendruck entspricht.

Analoge Verhältnisse treten auf, wenn die beiden Ausflußöffnungen verschiedenen Querschnitt haben. G. J.

---

26. **M. Jansson.** *Über das Wärmeleitungsvermögen des Schnees* (33 S. Diss. Upsala, 1904). — Das Hauptsächlichste der Abhandlung ist bereits Beibl. 25, S. 682 referiert worden.

G. G.

M. v. Pirani. *Moderne Temperaturmessung* (Mechan. 12, S. 217—221. 1904).

W. Krebs. *Über Verdunstungsmessungen mit dem Doppelthermometer für klimatologische und hydrographische Zwecke* (Ber. d. D. Physik. Ges. 2, S. 278—279. 1904).

W. Löb. *Pyrogene Reaktionen und Dissoziationsvorgänge* (ZS. f. Elektrochem. 10, S. 504—507. 1904).

A. Bestelmeyer. *Bemerkung zu der Abhandlung des Hrn. Markowski über die innere Reibung von Sauerstoff, Wasserstoff, chemischen und atmosphärischen Stickstoff und ihre Änderung mit der Temperatur* (Drudes Ann. 15, S. 423—424. 1904).

G. Bakker. *Untersuchungen über kritische Dichte und die Theorie von Andrews-van der Waals* (Drudes Ann. 15, S. 543—553. 1904).

O. Kausch. *Verfahren und Apparate zur Verflüssigung von Luft bez. Zerlegung der letzteren in ihre Bestandteile* (ZS. f. kompr. u. fl. Gase 8, S. 57—64, 73—74. 1904).

Optik.

27. **H. Meyer.** *Blondlots N-Strahlen, nach dem gegenwärtigen Stande der Forschung bearbeitet und im Zusammenhange dargestellt* (37 S. Mähr. Ostrau, R. Papauschek; Leipzig, R. Hoffmann, 1904). — Eine Darstellung der französischen Untersuchungen über *N*-Strahlen etwa bis zu dem Punkte, bis zu dem sich auch die Beibl. 28, S. 809 besprochene Sammlung der Blondlotschen Mitteilungen erstreckt. Ein Anhang berichtet noch über die „ponderable Strahlung“, die Blondlot gefunden haben will.

W. K.

---

28. **R. Blondlot.** *Über ein neues Verfahren zur Beobachtung der N-Strahlen* (C. R. 139, S. 114—115. 1904). — Der Verf. beleuchtet einen weißen Kartonschirm, der eine 1—2 mm breite, 2—3 cm lange Linie von phosphoreszierendem Schwefelcalcium enthält, mit dem Licht eines 2—3 m entfernten Gasbrenners, das durch eine orangegelbe Glasplatte hindurch-

gegangen ist. Die Helligkeit des Gasbrenners wird so reguliert, daß die phosphoreszierende Linie eben nicht mehr wahrnehmbar ist. Fallen dann *N*-Strahlen auf sie, so wird sie wieder sichtbar. Umgekehrt kann man die Helligkeit so regulieren, daß die Linie eben noch sichtbar ist und verschwindet, wenn N_1-Strahlen auf sie fallen. W. K.

---

29. ***R. Blondlot.*** *Vervollkommnungen des photographischen Verfahrens zum Nachweis der Wirkung der N-Strahlen auf einen kleinen elektrischen Funken* (C. R. 138, S. 1675—1676. 1904). — Der Verf. beschreibt einige Verbesserungen an dem früher von ihm beschriebenen Verfahren (Beibl. 28, S. 468) und versichert zum Schluß, daß die Versuche sehr oft ohne einen einzigen Mißerfolg, in Gegenwart hervorragender Gelehrter wiederholt worden seien. W. K.

---

30. ***C. Gutton.*** *Einfluß der Farbe der Lichtquellen auf ihre Empfindlichkeit gegen N-Strahlen* (C. R. 138, S. 1592—1593. 1904). — Der Verf. hat Schirme aus Mattglas oder Papier mit den einzelnen Teilen eines Spektrums beleuchtet und alsdann *N*-Strahlenquellen dem Schirme oder dem Auge genähert. Bei blauem oder violettem Licht war die bekannte Steigerung der Sichtbarkeit des Schirmes durch die *N*-Strahlen deutlich, bei grünem Licht viel schwächer; bei gelbem oder rotem Licht gar nicht bemerkbar. Ein auf einen Schirm entworfenes Spektrum erscheint durch die Wirkung der *N*-Strahlen nach dem Ultraviolett hinein verlängert. W. K.

---

31. ***E. Rothé.*** *Versuch eines photographischen Verfahrens zum Studium der Wirkung der N-Strahlen auf die Phosphoreszenz* (C. R. 138, S. 1589—1591. 1904). — Wenn ein kleiner kreisförmiger Schirm von phosphoreszierendem Schwefelcalcium in einer Entfernung von etwa 5 mm einer photographischen Platte gegenüber gestellt wird, so entsteht nach einer Exposition von 5 Sek. auf der Platte ein kreisförmiger Fleck mit schwarzem Zentrum und halbschattenartigem Verlauf. Wird der Versuch in regelmäßigen Zwischenräumen von 20 Sek. wiederholt, so erhält man eine Reihe von dunklen Flecken, deren Durchmesser, entsprechend dem Abklingen der Phosphoreszenz, ganz

stetig abnehmen. Wird aber der Schirm während der 1., 3., 5. etc. Exposition der Wirkung von N-Strahlen ausgesetzt, so ist die Abnahme der Durchmesser der Flecke keine stetige, sondern eine staffelförmige. Der Verf. zieht aus den Versuchen den Schluß, daß die N-Strahlen, wenn nicht die Helligkeit der Phosphoreszenz zu vermehren, doch wenigstens die Geschwindigkeit des Abklingens der Phosphoreszenz zu vermindern scheinen.

W. K.

---

32. ***E. Bichat.*** ***Über einige Tatsachen, die sich auf die Wahrnehmung der Helligkeitsänderungen phosphoreszierender Sulfide unter der Wirkung von N-Strahlen oder analogen Wirkungen beziehen*** (C. R. 139, S. 254—256. 1904). — Je nachdem die N-Strahlenquelle isoliert oder zur Erde abgeleitet ist, je nachdem der ableitende Draht blank oder oxydiert ist, nimmt man Steigerung oder Verminderung der Sichtbarkeit wahr. Ebenso ist der Zustand des Beobachters, ob isoliert, neutral oder elektrisiert, auf den Charakter der Wahrnehmung von Einfluß (vgl. Beibl. 28, S. 814). W. K.

33—36. ***J. Becquerel.*** ***Wirkung des magnetischen Feldes auf die N- und N_1-Strahlen*** (C. R. 138, S. 1586—1589. 1904). — ***Vergleich der Wirkungen von β- und N-Strahlen, desgleichen von α- und N_1-Strahlen auf eine phosphoreszierende Fläche*** (Ebenda 139, S. 40—42). — ***Über die Natur der N- und N_1-Strahlen und über die Radioaktivität der Körper, welche diese Strahlen aussenden*** (Ebenda, S. 264—267). — ***Über die Brechung der N- und N_1-Strahlen*** (Ebenda, S. 267—270). — Ein N-Strahlenbündel wird durch eine Glasröhre geleitet, die zwischen den Polen eines Elektromagneten senkrecht zu den Kraftlinien hindurchführt. Die Wirkung am anderen Ende verschwindet, sobald der Magnet erregt wird; ebenso bei Fortleitung der N-Strahlung in einem Kupferdraht; liegt aber der Draht oder die Röhre den Kraftlinien parallel, so hat das magnetische Feld keine Wirkung. Diese Bemerkung führt zu einem Vergleich mit den Strahlungen der radioaktiven Körper. Der Verf. findet, daß die β-Strahlung eines Radiumsalzes dieselbe die Sichtbarkeit steigernde Wirkung auf einen Leuchtschirm hat, wie die N-Strahlung, die α-Strahlung des Poloniums dagegen dieselbe, die Sichtbarkeit vermindernde Wirkung wie die N_1-Strahlung

hat. Er untersucht des Weiteren genauer den Einfluß des Magnetfeldes auf die N- und N_1-Strahlen und findet, daß die ersteren in demselben Sinne und um gleiche Beträge abgelenkt werden, wie die β-Strahlen der radioaktiven Körper, die N_1-Strahlen dagegen das gleiche Verhalten in ihrer starken Diffusion und dem Sinn ihrer magnetischen Ablenkung zeigen wie die α-Strahlen. Außerdem aber geht von den N- und N_1-Strahlenquellen wie von dem radioaktiven Körper eine dritte, vom Magneten unbeeinflußte Strahlung aus. Diese wirkt auf den Leuchtschirm nicht ein; man kann sie aber nachweisen, indem man eine kleine Menge eines Uransalzes oder eines poloniumhaltigen Wismutsalzes in den Gang dieser Strahlen bringt. Dann gehen von dem ersteren wieder N-, von den letzteren N_1-Strahlen aus. Ferner zerlegt der Verf. die durch die Glasröhre gehende Strahlung einer N-Strahlenquelle durch ein Aluminiumprisma und erhält eine Reihe von N- in N_1-Strahlenbündeln, die verschwinden, sobald das magnetische Feld erregt wird. Sie treten wieder auf an ihren früheren Stellen, wenn ein Uraniumsalz zwischen die Glasröhre und das Prisma gebracht wird; dagegen werden alle N- in N_1-Banden und umgekehrt verwandelt, wenn statt des Uransalzes poloniumhaltiges Wismutsalz an dieselbe Stelle gebracht wird. Endlich behauptet der Verf., daß ein N-Strahlenbündel beim Durchgange durch Luft oder einen Kupferdraht, senkrecht zu seiner Richtung von einer Aussendung von Strahlen begleitet ist, die den Charakter der α-Strahlen haben, während ein N_1-Strahlenbündel in derselben Weise Strahlen von der Art der β-Strahlen erzeugen soll. Alle diese Aussagen sollen übrigens ausdrücklich nicht für die Strahlung der Nernstlampe gelten, die auf den Leuchtschirm auch noch wirkt, wenn sie durch starke magnetische Felder hindurchgegangen ist. W. K.

---

37 u. 38. ***R. Blondlot.*** *Wirkungen der magnetischen und elektrischen Kräfte auf die schwere Emission; Fortführung dieser Emission durch bewegte Luft* (C. R. 138, S. 1676—1678. 1904). — *Über die Eigenschaften verschiedener Substanzen in bezug auf die schwere Emission* (Ebenda **139**, S. 22—23. 1904). — Wenn die von einem Silberstück vertikal nach unten fallende „Emission“ (vgl. Beibl. 28, S. 818) zwischen den entgegen-

gesetzten Polen zweier Magnetstäbe hindurchfällt, so weist der Verf. mit dem Leuchtschirm nach, daß sie sich in drei Teile teilt; der eine Teil fällt unabgelenkt nach unten, die beiden anderen erscheinen nach der einen und der anderen Seite abgelenkt in der auf den magnetischen Kraftlinien senkrechten Ebene. Der Verf. schließt daraus, daß die Emission aus positiv und negativ elektrischen und aus neutralen Teilchen besteht und findet diese Anschauung bestätigt durch den ablenkenden Einfluß, den Magnete und elektrisierte Körper auf die beiden abgelenkten Teile der Emission ausüben. Bewegte Luft führt die Emission teilweise mit sich fort. — Der Verf. teilt auch mit, daß die Emission auf einen kleinen elektrischen Funken so wirkt wie die *N*-Strahlen. — In bezug auf die Quellen dieser Emission ergänzt der Verf. die früheren Mitteilungen. Wenn man ein Silberstück vollkommen blank putzt, so verschwindet die Emission; nach Erhitzen auf 100° in freier Luft tritt sie wieder auf. Ebenso bei Kupfer, Quecksilber, Eisen, Zink, Bronze. Dagegen sendet blank geschabtes Blei die Emission aus, altes Blei aber nicht. Alle Flüssigkeiten sind aktiv. Inaktiv sind Platin, Iridium, Palladium, Gold, trockenes Glas, geschmolzener Schwefel, Gips, Kreide. W. K.

---

39 u. 40. **E. Salvioni.** *Über die Blondlotschen N-Strahlen* (Rend. R. Acc. dei Linc. **13**, 1. Sem., S. 610—616. 1904). — *Subjektive Erscheinungen bei den Versuchen über N-Strahlen* (Ebenda, S. 703—706). — Der Verf. hat zunächst versucht, ob sich die *N*-Strahlen objektiv durch eine Wirkung auf den Kohärer oder durch photoelektrische Wirkungen (Ionisierung der Luft oder Hallwachs-Righi-Effekt an bestrahlten Körpern) nachweisen ließen, jedoch mit durchaus negativem Erfolge. Er hat sodann subjektive Versuche über den Einfluß der *N*-Strahlen auf größere phosphoreszierende Flächen in verschiedenen Anordnungen angestellt, jedoch ebenfalls ohne Erfolg. Endlich hat er genau nach den Anweisungen Blondlots gearbeitet und Wirkungen von der Art der von Blondlot beschriebenen beobachtet. Aber bei dem Versuche, die verschiedenen Maxima hinter einer Quarzlinse festzustellen, ergaben sich keine klaren Resultate. Je genauer der Verf. die Lage der Maxima festzustellen suchte, um so zahlreicher erschienen die Maxima

Ein Versuch, rechnerisch zu entscheiden, ob die Lage dieser Maxima den Gesetzen des Zufalls entsprach oder nicht, war bei der Unsicherheit der Grundlagen nicht durchführbar. Dagegen weist der Verf. in dem zweiten Artikel auf eine Reihe von Umständen hin, die für eine subjektive Natur dieser Wahrnehmungen sprechen würden. Das Studium der subjektiven Fehlerquellen hat ihn auf dieselben Beobachtungen geführt, auf die schon Lummer (vgl. Beibl. 28, S. 172) hingewiesen hat. Eine zweite Fehlerquelle besteht für einen kurzsichtigen Beobachter darin, daß bei der Beobachtung schwach leuchtender Objekte die geringste Änderung des Abstandes oder der Akkommodation genügt, um die Deutlichkeit der Wahrnehmung beträchtlich zu ändern. Auch die Wiederholung der Blondlotschen Versuche unter strenger Berücksichtigung dieser subjektiven Fehlerquellen haben den Verf. zu keinen klaren Ergebnissen geführt. W. K.

---

41. ***F. E. Hackett.*** *Die Photometrie der N-Strahlen* (Dubl. Trans. (2) 8, S. 127—138. 1904). — Der Verf. vertritt den Standpunkt, daß den *N*-Strahlen objektive Existenz zukommt, daß die Wirkungen allerdings außerordentlich schwach sind, daß es aber durch Übung gelingt, sie wahrzunehmen und von subjektiven Einflüssen zu unterscheiden. Er untersucht zunächst die letzteren, im besonderen die verschiedene Helligkeits-Empfindlichkeit der zentralen und der peripheren Teile des Auges, die nach Beobachtungen zweier Personen durch Kurven gleicher Empfindlichkeit dargestellt werden. Bei *N*-Strahlenbeobachtungen muß das Objekt so beschaffen sein, daß man einen bestimmten Punkt fixieren und die Augenbewegungen daran kontrollieren kann. Der Verf. benutzt ein über einen Leuchtschirm gedecktes Diaphragma, das aus drei schmalen, durch einen Querspalt verbundenen Schlitzen besteht. Die Hauptsache ist, daß der Leuchtschirm nur ganz schwach phosphoresziert; er darf zur Erregung nur 1—2 Minuten einer Gasflamme in 6 Fuß Entfernung ausgesetzt werden. Indem der Verf. die durch *N*-Strahlen hervorgebrachte Aufhellung verglich mit der durch eine Annäherung verursachten, erhielt er folgende Zahlen für die *N*-Strahlenwirkung: 10 Proz. Aufhellung für schlecht gekühltes Glas, 9 für zusammengedrückten

Kork, 8 für eine tönende Stimmgabel, 3 für eine nicht tönende Stimmgabel. Noch genauer ist die gleichzeitige Beobachtung zweier gleicher Schirme, von denen der eine den *N*-Strahlen ausgesetzt ist, der andere nicht. Die Vergleichung soll innerhalb 3 Proz. möglich sein, und der Verf. will *N*-Strahlenwirkungen von 20—40 Proz. beobachtet haben. Andere Wirkungen jedoch, als die der Aufhellung eines Leuchtschirmes, hat der Verf. nicht wahrzunehmen vermocht. W. K.

---

42. ***R. W. Wood.*** *Die N-Strahlen* (Nat. 70, S. 530—531. 1904). — Der Verf. hat eines der Laboratorien, an denen *N*-Strahlenversuche mit Erfolg angestellt worden waren, aufgesucht und die einschlägigen Versuche mit den betreffenden Herren zusammen angestellt. Sämtliche Versuche sind so vollständig fehlgeschlagen, daß der Verf. nicht ansteht, alle Beobachtungen über *N*-Strahlen für rein imaginär zu erklären. W. K.

---

43. *N-Strahlen-Diskussionen* (Physik. ZS. 5, S. 606—607, 674—677. 1904). — Sowohl auf der Versammlung der British Association in Cambridge, als auch auf der Versammlung der Deutschen Naturforscher und Ärzte in Breslau ist die *N*-Strahlenfrage Gegenstand einer allgemeinen Diskussion gewesen. Bei beiden Gelegenheiten wurde die Diskussion eröffnet durch einen Vortrag von Hrn. O. Lummer, der auf die vielfachen Widersprüche und Unwahrscheinlichkeiten in den Angaben der französischen Forscher hinwies und über die völlige Ergebnislosigkeit seiner zusammen mit Hrn. Rubens unternommenen Versuche berichtete. Dabei ist von besonderer Wichtigkeit hervorzuheben, daß den beiden Herren nicht bloß die subjektive Wahrnehmung der von Blondlot behaupteten Wirkungen nicht gelungen ist, sondern daß auch die Versuche zur objektiven Darstellung dieser Wirkungen — Verschiedenheit der Einwirkung eines bestrahlten und eines nichtbestrahlten Funkens auf eine photographische Platte (vgl. Beibl. 28, S. 467) — durchaus negativ ausfielen. Der Vortragende vertritt mit aller Entschiedenheit den Standpunkt, daß alle sogenannten *N*-Strahlenwirkungen auf physiologischen Wirkungen im Auge beruhen. Die Ergebnislosigkeit der Versuche, die *N*-Strahlenwirkungen wahrzunehmen, wird von vielen Seiten bestätigt. Von Ver-

suchen mit positivem Ergebnis ist in Cambridge überhaupt nicht die Rede gewesen. In Breslau berichtete Hr. P. Weiss aus Zürich mit großer Reserve über einige Versuche, die ihm für die objektive Existenz einer Wirkung zu sprechen schienen; er betont, daß die Wahrnehmungen sehr mühevoller Einübung bedürften, und spricht, ohne die Versuche im einen oder anderen Sinne deuten zu wollen, doch die Überzeugung aus, daß es sich lohnt, weitere Versuche anzustellen, um Klarheit zu schaffen. W. K.

---

44. *F. P. Le Roux. Begleiterscheinungen bei Betrachtung von schwach erleuchteten Flächen im Dunkelzimmer. Phosphoreszierender Schwefelfleck. Wirkung von Betäubungsmitteln* (C. R. 138, S. 1413—1415. 1904). — In diesem Aufsatz werden einige rein subjektive Erscheinungen beschrieben, bei welchen eine Fläche von konstanter Beleuchtungsstärke in wechselnder Helligkeit erscheint. Betrachtet man einen 2—3 cm im Durchmesser großen phosphoreszierenden Fleck aus einem Gemisch von Schwefel und Kollodium mit einem Auge, während man das andere mit der Hand zuhält, so bemerkt man nach etwa $^1/_2$ Min. eine Abnahme der Helligkeit. Zuweilen scheint es, als ob dunkle Wolken über den Fleck hinwegzögen. — Betrachtet man ferner mit einem Auge einen phosphoreszierenden Fleck und atmet mit dem dem beobachtenden Auge entsprechenden Nasenloch einen Augenblick aus einer Flasche Äther- oder Chloroformdampf ein, so bemerkt man sofort eine starke Abnahme der Helligkeit des Fleckes. Nach Ansicht des Verf. erklärt sich diese Erscheinung nur zum Teil durch die veränderte Pupillenöffnung. W. V.

---

45. *Vl. v. Türin. Über die wechselseitigen Beziehungen der Bewegungsenergie und der Strahlenenergie* (Ann. d. Naturphilosophie 3, S. 270—282. 1904). — Ein interessanter aber unzulänglicher Versuch durch elementare Betrachtungen die komplizierten Wechselbeziehungen zwischen Strahlung und Bewegung von Körpern in die Form von Gesetzen zu bringen, ohne auf die Natur der Strahlung näher einzugehen. K. U.

---

46. ***F. Jablonski.*** *Bemerkungen über das Gesetz der Helligkeitszunahme leuchtender Körper mit steigender Temperatur* (Elektrot. ZS. 25, S. 374—375. 1904). — Bezugnehmend auf die Arbeit des Hrn. H. Eisler (Beibl. 28, S. 819) verweist der Verf. auf eine von E. Rasch angegebene Grundgleichung für den Anstieg der Gesamthelligkeit mit der Temperatur und vergleicht die sich daraus ergebende Beziehung zwischen dem Exponenten x der Gleichung $H_1 / H_2 = (T_1 / T_2)^x$ und der absoluten Temperatur mit den Angaben von Eisler, Lummer und anderen. Auf diese Bemerkungen Jablonskis gibt Eisler auf S. 443 derselben Zeitschrift eine Erwiderung. W. V.

---

47. ***O. Tumlirz.*** *Die Gesamtstrahlung der Hefnerlampe* (Wien. Ber. 112, S. 1382—1396. 1904). — Der Verf. hat die Konstruktion des früher beschriebenen (Beibl. 13, S. 499) einem Luftthermometer ähnlichen Apparates verbessert und beobachtet nach folgender auf theoretischem Wege entwickelten Methode: Nachdem die Hefnerlampe im Abstand von ca. 2 m den Apparat etwa $^1/_2$ Stunde bestrahlt hat, wird die Lampe ausgelöscht und nun der Gang des Flüssigkeitsfadens beobachtet, hieraus das Gesetz abgeleitet, nach welchem die Temperatur mit der Zeit abnimmt und aus diesem Gesetze der Wert dt/dz für den Zeitpunkt des Auslöschens bestimmt.

Das Resultat der Untersuchung ist folgendes: Steht der Flamme der Hefnerlampe eine Fläche von 1 qcm in 1 m Abstand so gegenüber, daß die Normale der Fläche horizontal ist und durch die Flammenmitte hindurchgeht, so fällt auf diese Fläche in jeder Sekunde eine Strahlung, deren Energie einer Wärmemenge von $0{,}162 \times 10^{-4}$ g Cal / sec oder einer Arbeit von 677 Erg äquivalent ist. W. V.

---

48. ***E. Brodhun und O. Schönrock.*** *Über den Einfluß der Beugung auf das Verschwinden der Trennungslinie im Gesichtsfelde photometrischer Vergleichsvorrichtungen* (ZS. f. Instrk. 3, S. 70—74. 1904). — Die Verf. zeigen, wie sich der Einfluß der Beugung auch beim Arbeiten mit spektralem Licht vermeiden läßt, wenn man den leuchtenden Spalt senkrecht zu der Trennungslinie der Photometerfelder legt. Genauer behandelt werden die polarimetrische Halbschattenvorrichtung, das Zwillingsprisma und der Photometerwürfel. W. V.

---

49. *Ch. Fabry und A. Jobin. Über ein neues Autokollimations-Spektroskop* (J. de Phys. (4) 3, S. 202—209. 1904). — *Optische Einrichtung*: Der Apparat ist eingerichtet für subjektive Beobachtung und für photographische Aufnahmen. Die Lichtstrahlen, die von einem Spalte F ausgehen, werden von einem totalreflektierenden Prisma R auf das Objektiv O geworfen. Das Bündel durchsetzt dann zwei Dispersionsprismen T_1 und T_2, fällt dann fast unter einem rechten Winkel auf einen Spiegel, wird hier reflektiert, durchsetzt dann zum zweitenmal die beiden Prismen und das Objektiv. Bei S entsteht ein reelles Spektrum, welches man entweder mit dem Okular beobachten oder auf einer photographischen Platte auffangen kann. Damit das totalreflektierende Prisma R das Lichtbündel auf dem Rückwege nicht beeinflußt, ist es ein wenig oberhalb der Symmetrieebene des Apparates aufgestellt; infolgedessen liegt die Bahn des Strahles bei seinem Hinwege etwas oberhalb der Symmetrieebene, bei seinem Rückwege etwas unterhalb derselben.

Der Spiegel M ist eben, er ist auf der Vorderseite versilbert. Der Träger des Spiegels ist so eingerichtet, daß der Spiegel sowohl um eine vertikale Achse, als auch um eine horizontale Achse gedreht werden kann; die letztere Bewegung dient dazu, das Spektrum im Gesichtsfelde höher oder tiefer zu stellen.

K. S.

---

50. *C. Chéneveau. Brechungsindex von Lösungen* (C. R. 138, S. 1483—1486. 1904). — Es werden die Brechungsindizes der wässerigen Lösungen von 35 verschiedenen Körpern (Säuren, Basen, Salzen) bei verschiedenen Konzentrationen bestimmt und zu gleicher Zeit wird ihre Dichte ermittelt. (Der Brechungsindex wird gemessen mit dem Refraktometer von Féry, die Dichte mit der Mohrschen Wage.)

Eine Proportionalität zwischen der Änderung des Brechungsindex und der Gewichtsänderung des gelösten Körpers findet Chéneveau (im Gegensatze zum Gesetze von Walter) nicht. Der Verf. bespricht dann seine Resultate an der Hand der Gesetze von Gladstone $(n - 1) / d =$ konst. und Lorentz $(n^2 - 1) / (n^2 + 2) . 1 / d =$ konst.

Er sucht die Wirkung des Salzes auf den Brechungsindex n der Lösung zu zerlegen durch die Annahme, daß $(n - 1)$ die

Summe von zwei Termen ist; der eine $n_s - 1$ rührt von dem gelösten Salze her, der andere $n_e - 1$ von dem Wasser der Lösung. Der letztere wird aus dem Volumen des Wassers in der Lösung nach einem der obigen Gesetze berechnet und darnach die Größe $\Delta = n - n_e = n_s - 1$ gebildet; trägt man dann die Δ als Ordinaten und die C (die Konzentrationen) als Abszissen ab, so erhält man Gerade, also ein viel einfacheres Resultat, als wenn man den Brechungsindex n als Ordinaten abträgt. Die Größe $K = \Delta / C$ ist sehr nahe konstant; sie sinkt für Schwefelsäure (bei 15°) nur von 0,000 238 bis 0,000 230, wenn der Prozentgehalt der Säure von 3 Proz. bis 95 Proz. steigt. Dieses Resultat ist um so bemerkenswerter, als die Kurve, welche n als Funktion von C gibt, ein Maximum hat. Eine ähnliche Konstanz für $K = \Delta / C$ findet der Verf. für die anderen 34 Substanzen (das Resultat gilt auch, wenn man von verdünnten Lösungen ausgeht). K. S.

---

51. **W. Keiser.** *Über die Beziehungen zwischen Druck und Brechungsexponent der Gase bei Drucken unterhalb einer Atmosphäre* (43 S. Inaug.-Diss. Münster 1903). — Die Untersuchung befaßt sich mit der Gültigkeit des Boyle-Mariotteschen Gesetzes unterhalb einer Atmosphäre. Unter der Annahme, daß das Gesetz $(n - 1) / \varrho =$ konst. auch in diesem Bereiche für Gase gilt, läßt sich aus den Gleichungen (1) $p / \varrho = k$; (2) $(n - 1) / \varrho = K x$; die Beziehung ableiten: (3) $(n_1 - n_2) / (p_1 - p_2) =$ konst. $= K$; (n_i Brechungsexponent bei dem Druck p_i).

Wird also der Druck, unter dem das Gas steht, von p_1 bis p_2 geändert, und die entsprechende Änderung des Brechungsexponenten beobachtet, so ist das Verhältnis zwischen Änderung des Brechungsexponenten und Druckänderung gleich einer konstanten Größe, wenn die Gesetze (1) und (2) streng gelten. Umgekehrt, ändert sich K mit Änderung der Drucke, so geht daraus hervor, daß entweder Gleichung (1) oder Gleichung (2) oder beide Gleichungen nicht streng gültig sind. Es ist also unter obiger Annahme die Gleichung (3) eine Probe für das Boyle-Mariottesche Gesetz. K bezeichnet darin die Änderung des Brechungsexponenten bei einer Druckänderung um 1 mm, und wenn $n - 1 = x . \varrho$ ist, so gibt K auch ein Maß für die Änderung der Dichte bei der Druckänderung um 1 mm.

Versuchsanordnung: Die Änderung von n mit p wurde mit dem Jaminschen Interferentialrefraktormeter gemessen. Die Ablesung für die Druckmessung gibt der Verf. auf 0,05 mm an; bez. der Bestimmung der Streifenverschiebung gibt er an, daß $^1/_8$ und in sicheren Fällen $^1/_{16}$ Streifenbreite noch sehr wohl berücksichtigt werden konnte.

Gang der Untersuchung: Untersucht wurden die vier Gase: atmosphärische Luft, Kohlendioxyd, Schwefeldioxyd, Wasserstoff. Die Änderung der Dichte vom Vakuum ausgehend bis zum Atmosphärendruck, erfolgte in beiden Richtungen.

Aus seinen beobachteten Werten leitet der Verf. auf Grund graphischen Verfahrens lineare Beziehungen für $\partial n / \partial p$ ab; zum Schlusse bespricht er die Abweichungen der Werte von der einfachen Gleichung $\partial n / \partial p = A(1 + B t)$ und die etwaigen Ursachen. K. St.

---

52. ***P. Vaillant.*** *Über die Vergleichbarkeit von spektrophotometrischen Bestimmungen* (C. R. 138, S. 1088—1090. 1904). — Wenn man bei spektrophotometrischen Messungen den Spalt mit *weißem* Lichte beleuchtet, so bezieht sich die photometrische Vergleichung nicht auf ein genau definiertes λ, sondern auf einen gewissen kleinen Bereich des Spektrums, dessen Minimum ungefähr 2—3 $\mu\mu$ beträgt (Photometer Gouy). Es wird die Frage untersucht, ob unter diesen Bedingungen der molekulare Extinktionskoeffizient von den experimentellen Anordnungen abhängt und allenfalls in welchem Maße.

Ist die Absorption des gefärbten gelösten Körpers in dem Intervall $\lambda - \Delta\lambda$ und $\lambda + \Delta\lambda$ nicht konstant, so wird 1. bei *konstanter Konzentration* der gemessene molekulare Absorptionskoeffizient a_λ *kleiner werden*, wenn die Dicke der durchsetzten Schicht zunimmt, 2. bei *konstanter Dicke* a_λ mit der Verdünnung wachsen, 3. a_λ abhängen von der Verteilung der Intensitäten J im Emissionsspektrum der angewandten Lichtquellen.

Diese Änderungen sind um so größer, je rascher die Absorption des gefärbten Körpers im benutzten Intervalle $2\Delta\lambda$ sich ändert und — bei gleicher Geschwindigkeitsänderung — je beträchtlicher dieses Intervall ist.

Als Beispiel gibt Vaillant die Änderungen, welche der molekulare Extinktionskoeffizient für $\lambda = 515\ \mu\mu$ für Paranitrophenol erleidet, je nachdem man die Schichtdicke, die Konzentration, den Spektralbereich, die Lichtart ändert.

Aus den Messungen folgt, daß bei Anwendung *weißen* Lichtes der Spektralbezirk, über den sich die Absorptionsmessung erstreckt, 2—3 $\mu\mu$ nicht übersteigen darf; für $2\Delta\lambda = 5\ \mu\mu$ werden die Fehler, welche hierdurch entstehen, von der Größenordnung der photometrischen Fehler überhaupt und für $2\Delta\lambda = 10\ \mu\mu$ können die Fehler den Betrag von $^1/_5$ des Gesamtwertes erreichen.

[Vgl. hierzu die Resultate der Studien von Martens und Grünbaum (Drudes Ann. 12, S. 984. 1903), welche beweisen, daß man bei exakten photometrischen Messungen zur Beleuchtung des Spaltes von vornherein nur homogenes Licht benutzen darf. Der Ref.] K. S.

---

53. *M. Iklé. Über das ultrarote Absorptionsspektrum einiger organischer Flüssigkeiten* (37 S. Diss. Berlin 1903; Physik. ZS. 5, S. 271—277. 1904). — Die Arbeit ist eine Fortsetzung der Arbeiten von Friedel (Wied. Ann. 55, S. 453—478. 1895), der gefunden hatte, daß bei der Substitution gewisser Atome, bez. Atomgruppen durch gewisse andere die Diathermanität einer Substanz jedesmal in ganz bestimmtem Sinne geändert wird.

Der Verf. untersuchte folgende Gruppen: a) Methylenchlorid, Chloroform, Tetrachlorkohlenstoff. b) Methyljodid, Methylenjodid. c) Äthylalkohol, Äthylbromid. d) Äthylalkohol, Äthyljodid. Ferner, um die Diathermanität *isomerer Verbindungen* zu studieren: e) Äthyläther, Isobutylalkohol. f) Äthylenchlorid, Äthylidenchlorid, außerdem um zu sehen, inwieweit die verschiedenen Diathermanitätsminima für bestimmte Elemente oder Gruppen charakteristisch seien: g) Bromoform, Schwefelkohlenstoff.

Versuchsanordnung: Als Wärmequelle diente Zirkonlicht. Die sonstige optische Einrichtung war die gleiche, wie sie von Aschkinass (Wied. Ann. 55, S. 403—404. 1895) beschrieben ist. Die Messung der Strahlungsintensität geschah mittels einer

Rubensschen linearen Thermosäule und eines Du Bois-Rubensschen Panzergalvanometers.

Seine Resultate faßt der Verf. in folgenden Worten zusammen:

„1. Wird in einer organischen Flüssigkeit Wasserstoff oder Hydroxyl durch ein Halogen ersetzt, so wird die Diathermanität der Flüssigkeit erhöht. Diese Erhöhung verteilt sich über das ganze ultrarote Spektrum und ist in der Regel am stärksten für die Wellenlängen geringster Diathermanität. Eine Ausnahme von dieser Regel zeigen Methyljodid und Methylenjodid bei 4615 $\mu\mu$.

Eine Verschiebung der Minima infolge der Substitution von Halogenen, wie sie im sichtbaren Gebiete von Krüss und Oeconomides (Chem. Ber. **16**, S. 2051—2056. 1883; **18**, S. 1426—1438. 1885) beobachtet wurde, ließ sich hier unter den gegebenen Verhältnissen nicht sicher nachweisen.

2. Für die ultraroten Absorptionsspektren isomerer Flüssigkeiten lassen sich aus den gewonnenen Daten keinerlei Gesetzmäßigkeiten herleiten. Wenn Hr. Friedel findet, daß die Durchlässigkeit im gleichen Sinne sich ändert wie das Atomvolumen, so mag das daraus zu erklären sein, daß gerade für das von Hrn. Friedel benutzte Strahlenbündel für die angeführten Beispiele von Isomerie dieses Verhalten zutrifft. Hrn. Friedels Strahlungsquelle war ein auf 393,5° C. erhitzter Eisenblock, dessen Energiemaximum bei 40,3 μ gefunden wurde.

3. Bezüglich der Zugehörigkeit der einzelnen Minima:

Alle hier untersuchten Körper zeigen ein Diathermanitätsminimum bei 3435 $\mu\mu$, zuweilen scheint dasselbe ein wenig gegen die kürzeren Wellenlängen hin verschoben bis 3240 $\mu\mu$. Hr. W. H. Julius findet (Verh. d. Ver. z. Förd. d. Gewerbefl. 1893, S. 231—279) das gleiche Minimum für alle von ihm untersuchten Kohlenwasserstoffe und schreibt es daher dem Radikal C_nH_{2n+1} zu. Beim Schwefelkohlenstoff und Tetrachlorkohlenstoff findet Hr. Julius dieses Minimum nicht. In meinen Tabellen tritt es jedoch beim Schwefelkohlenstoff deutlich auf, vielleicht ein wenig nach größeren Wellenlängen hin verschoben; beim Tetrachlorkohlenstoff ist es jedoch nur so leise angedeutet, daß sein Vorhandensein nicht mehr mit Sicherheit gefolgert werden kann.

Hiernach erscheint es mir nicht unmöglich, daß dieses Minimum dem Kohlenstoff, ohne daß er an Wasserstoff gebunden sein muß, zugeschrieben werden dürfte.

Des weiteren fand ich bei den meisten Stoffen ein Minimum der Durchlässigkeit bei 5—5,2 μ, über dessen Natur und Ursprung ich nichts anzugeben vermag.

Die Jodide und die kohlenstoffreicheren Chloride haben ferner ein Minimum bei 2450 $\mu\mu$, die Chloride sämtlich ein solches zwischen 4025 $\mu\mu$ und 4220 $\mu\mu$, welches bei den Bromiden ein wenig gegen größere Wellenlängen hin, bei den Jodiden noch mehr, bis 4615 $\mu\mu$, verschoben auftritt. Die Jodide haben ein Minimum bei 5600 $\mu\mu$. Chloroform und Bromoform zeigen zwei übereinstimmende Minima bei 5600 $\mu\mu$ und 8055 $\mu\mu$."

K. S.

---

54. ***J. W. Mallet.*** *Über die Struktur der Goldblätter und das Absorptionsspektrum des Goldes* (Phil. Trans. (A) 203. S. 43—51. 1904). — Der Verf. hat untersucht, wodurch die schwarzen Streifen der Goldblättchen verursacht sind; er findet, daß sie wahrscheinlich beim Schlagen zwischen den tierischen Membranen durch deren Streifung entstehen. Die Dicke der meist benutzten Schlaggoldblättchen ist etwa 0,8 bis 1,0 μ. Das kontinuierliche Absorptionsspektrum ist für das sichtbare, ultraviolette und ultrarote Gebiet photographisch aufgenommen.

Kbgr.

---

55. ***V. von Schimmelpenning.*** *Zur Theorie der Doppelbrechung* (Programm Brünn 1903—1904, 29 u. 23 S.). — Es wird eine Zusammenstellung der Formeln für die Lichtfortpflanzung in durchsichtigen Kristallen gegeben und im zweiten Teil von diesen speziell Anwendung gemacht zur Ableitung der einfachsten Interferenzerscheinungen an Kristallplatten im polarisierten Licht. Recht unzweckmäßig muß es erscheinen, daß die Darstellung an die Cauchysche elastische Lichttheorie anknüpft. Der Text ist auch nicht frei von Inkorrektheiten, als deren schlimmste die Behauptung auf S. 2 des zweiten Teils erwähnt sei, daß die Wellenfläche optisch zweiachsiger Kristalle aus einem Umdrehungsellipsoid und einer dasselbe schneidenden Kugel bestehe.

F. P.

---

56. *O. Wiener. Lamellare Doppelbrechung* (Physik. ZS. 5, S. 332—338. 1904). — Veranlaßt durch den kürzlich in der Physik. ZS. (5, S. 199. 1904; Beibl. 28, S. 1205) erschienenen Aufsatz von F. Braun über die Herstellung elektrisch doppeltbrechender Körper aus isotropen Bausteinen teilt der Verf. die Resultate einer Untersuchung mit, welche von ihm im Jahre 1902 unter dem Titel „Zur Theorie des optischen Verhaltens von Mischkörpern mit geschichtetem Bau" in der K. Sächsischen Ges. d. Wiss. vorgetragen, aber noch nicht gedruckt worden ist. Er findet, daß ein Körper, der aus zwei Stoffen von verschiedenen Brechungsexponenten in abwechselnden parallelen Schichten von konstanter und gegen die Wellenlänge kleiner Dicke aufgebaut ist, sich wie ein optisch einachsiger (negativer) Kristall verhält, dessen optische Achse senkrecht zu den Grenzebenen der Schichten steht. Dabei bestimmen sich der ordentliche und außerordentliche Hauptbrechungsindex n_0 und n_a aus den Formeln

$$n_0^2 = \delta_1 n_1^2 + \delta_2 n_2^2, \qquad \frac{1}{n_a^2} = \frac{\delta_1}{n_1^2} + \frac{\delta_2}{n_2^2},$$

wenn n_1, n_2 die Brechungsindizes der beiden Arten von Schichten und δ_1, δ_2 deren relative Dicken sind (so daß $\delta_1 + \delta_2 = 1$). Der Verf. meint, daß die anomale Doppelbrechung mancher regulärer Mischkristalle, z. B. derjenigen von Kalium- und Ammonium-Alaun, durch einen solchen geschichteten Bau bedingt sei. Das elektrostatische Verhalten eines solchen geschichteten Mischkörpers entspricht gleichfalls dem eines optisch einachsigen Kristalls, wobei die Hauptdielektrizitätskonstanten durch die Gleichungen

$$\varepsilon_0 = \delta_1 \varepsilon_1 + \delta_2 \varepsilon_2 \quad \text{und} \quad \frac{1}{\varepsilon_a} = \frac{\delta_1}{\varepsilon_1} + \frac{\delta_2}{\varepsilon_2}$$

bestimmt sind, welche bei Gültigkeit der Maxwellschen Relation mit denen für n_0 und n_a übereinstimmen. — Der Verf. diskutiert dann die Tragweite einer allgemeinen, auf die Annahme anisotroper Anordnung gegründeten Theorie der Doppelbrechung; dieselbe muß ziemlich beschränkt sein, da sie keine *Dispersion* der Doppelbrechung ergibt. Im allgemeinen wird man daher auch den Bausteinen selbst schon Anisotropie und Dispersion zuschreiben müssen. Schließlich weist der Verf. darauf hin, daß die aus der Lamellartheorie abgeleitete Formel für den ordent-

lichen Brechungsindex der Newtonschen Mischungsformel entspricht, und daß daher ein Zutreffen der letzteren, bez. der Proportionalität von $n^2 - 1$ mit der Dichte, in solchen Fällen zu erwarten sein dürfte, wo ein Körper aus unregelmäßig angeordneten scheibenförmigen Bestandteilen aufgebaut ist.

F. P.

---

57. **O. Schönrock.** *Zur Bestimmung des Hundertpunktes der Ventzkeschen Skale von Saccharimetern* (ZS. d. Ver. d. D. Zucker-Industrie 54, S. 521—558. 1904). — Der erste Teil der vorliegenden Arbeit handelt von der Bestimmung des möglichst genauen Umrechnungsfaktors, mit dessen Hilfe aus den Drehungswinkeln in Kreisgraden die Zuckerwerte in Ventzkegraden berechnet werden können. (Definition des Hundertpunktes der Ventzkeskala von der 3. Versammlung der internationalen Kommission für einheitliche Methoden der Zuckeruntersuchungen in Paris am 24. Juli 1900: „Der Hundertpunkt der Saccharimeter wird erhalten, indem man die Normalzuckerlösung, welche bei 20° C. in 100 ccm [100 ccm gleich dem Volumen von 100 g Wasser von 4° C. im luftleeren Raum abgewogen oder auch gleich dem Volumen von 99,717 g Wasser von 20° in Luft mit Messinggewichten gewogen] 26,000 g reinen Zucker, in Luft mit Messinggewichten gewogen, enthält, bei 20° im 20 cm-Rohr im Saccharimeter polarisiert, dessen Quarzkeilkompensation ebenfalls die Temperatur 20° haben muß“.)

Im zweiten Teile wird untersucht, wie sich die Drehungen von Normalzuckerlösungen für gemischtes und homogenes Licht verschiedener Beleuchtungslampen unter Benutzung verschiedener Absorptionsmittel (als Lichtfilter) für verschiedene Beobachter ändern.

Die Hauptresultate faßt der Verf. in folgenden Worten zusammen:

„1. Die Drehungsdifferenzen für Zuckerlösungen verschwinden für verschiedene Beobachter und verschiedene weiße Lichtquellen erst, wenn das Licht durch eine 1,5 cm dicke Schicht einer 6 Proz.-Kaliumdichromatlösung in Wasser gereinigt wird. Die Benutzung dieses Absorptionsmittels sollte daher in die Definition des Hundertpunktes der Ventzkeschen Skala aufgenommen werden.

2. Unter Zugrundelegung der Herzfeldschen Beobachtungen ergibt sich, daß eine Quarzplatte von 100° Ventzke spektral gereinigtes Natriumlicht um 34,657 Kreisgrade bei 20° C. dreht.

3. Liefert bei der Untersuchung im Saccharimeter eine Substanz für verschiedenes Licht verschiedene Drehungswerte, so kann dies nur von der verschiedenen Rotationsdispersion der Substanz und des Quarzes herrühren.

4. Der dem Hundertpunkt entsprechende Drehungswert w nimmt mit wachsender Temperatur zu nach der Gleichung:

$$w_t = w_{20} + w_{20}(t - 20) \,.\, 0{,}000\,148.$$

5. Die Drehungswerte von Quarzplatten im Saccharimeter sind von der Temperatur unabhängig, falls Quarzplatte und Keilkompensation gleiche Temperatur besitzen.

6. Dreht man angenähert normale Zuckerlösung bei 20° C. in einem Saccharimeter von 20° um s_{20}° Ventzke und bei t° in demselben Saccharimeter von t° um s_t, so ist

$$s_{20} = s_t + s_t \,.\, 0{,}000\,609\,(t - 20).$$

7. Der in Kreisgraden gemessene Drehungswinkel der Normalzuckerlösung (welche im Saccharimeter bei 20° C. unter Benutzung von weißem Licht mit Chromatlösung der Definition gemäß 100° Ventzke ergibt), für spektral gereinigtes Natriumlicht bei 20° C. ist um 0,010 Kreisgrade größer als der entsprechende Drehungswinkel der Normalquarzplatte von 100° Ventzke bei 20°.

8. Bei allen genaueren Zuckeranalysen sollten nur solche Beobachtungsrohre verwendet werden, die erst nach Verschluß mit beiden Deckplatten das Einfüllen der Lösung gestatten.

9. Die im Saccharimeter mit Keilkompensation gemessene Drehung der Normalzuckerlösung ist für gelbgrünes Quecksilberlicht um 0,156° Ventzke größer als für Natriumlicht."

K. S.

---

58. *R. Heilbrun. Augenerkrankung durch Quecksilberbogenlicht* (Elektrot. ZS. 25, S. 442. 1904). — Der Verf. hat eine von Entzündung, Sekretion und Schmerzen begleitete Augenentzündung durchmachen müssen, weil er das Quecksilberbogenlicht beim Experimentieren ohne Schutzbrille gründlich in Augenschein genommen hat. Seiner Ansicht nach darf man daher seine wohltuende Wirkung diesem Licht nicht

wegen, sondern *trotz* der Art der ausgesandten Wellenlängen zuerkennen und vor unfiltriertem Quecksilberlicht ist dringend zu warnen. Man soll für Innenräume in der Praxis die Lichtquelle dem Auge verbergen und nur diffuses Licht benutzen.
W. G.

---

59. ***B. W. Goldhahn.*** *Augenentzündung durch Bogenlampenlicht* (Elektrot. ZS. 25, S. 543. 1904). — Im Anschluß an die Mitteilung des Hrn. Heilbrun berichtet der Verf. über schädliche Wirkungen, die von einem Lichtbogen zwischen *eisenhaltigen* Kohlenstiften ausgehen. Einige Stunden nach dem ersten Versuch seien Anschwellungen der Augenlider und Rötung des ganzen Gesichtes verbunden mit heftigem Brennen aufgetreten. Ein schwarze Brille habe sich als schützend erwiesen. Bei *gewöhnlichen* Flammenbogenlampenstiften seien diese unangenehmen Erscheinungen ganz ausgeblieben.
K. U.

W. Scheffer. *Über Beziehungen zwischen stereoskopischen Aufnahme- und Beobachtungsapparaten* (Physik. ZS. 5, S. 668–666. 1904).

F. Kirchner und R. Zsigmondy. *Über die Ursachen der Farbenänderungen von Gold-Gelatinepräparaten* (Drudes Ann. 15, S. 573—595. 1904).

P. Lenard und V. Klatt. *Über die Erdalkaliphosphore* (Drudes Ann. 15, S. 425—484. 1904).

J. Stark. *Bedienung und Anwendung der Quecksilberlampe aus Quarzglas* (Physik. ZS. 5, S. 673—676. 1904).

Elektrizitätslehre.

60. ***P. Duhem.*** *Bemerkungen über die allgemeine Mechanik und die elektrische Mechanik* (J. de Phys. (4) 2, S. 686—689. 1903). — In den Problemen der allgemeinen Mechanik hat man vier Kräfte anzusetzen, die sich das Gleichgewicht halten: Die bewegende Kraft (zusammengesetzt aus inneren und äußeren Kräften), der Trägheitswiderstand, die Zähigkeit, die Reibung (an den berührenden Körpern). Diese letzte Kraft (F) bringt stets Ruhe hervor, wenn die bewegende Kraft (X) kleiner ist, als ihr absoluter Betrag ($-F < X < +F$). In diesem Falle

des „falschen Gleichgewichtes“ gilt also die gewöhnliche Bewegungsgleichung nicht. In der Mechanik der (physikalischen und chemischen) Zustandsänderungen gibt es vier ganz analoge Gattungen von Kräften. Speziell für „falsches Gleichgewicht“ hat man hier auch viele Beispiele. In der Elektrizitätslehre dagegen meint man gewöhnlich mit den drei ersten Gattungen von Kräften auskommen zu können. Sie heißen hier: Elektrostatische Kraft, elektrodynamische Kraft, Wirkung des Ohmschen Widerstandes. Dabei fehlt etwas, was den Reibungskräften entspricht. Der Verf. meint, daß das statische Feld in den Gasen, das ja erst eine bestimmte Stärke erreichen muß, ehe ein Strom eintritt, sich als „falscher Gleichgewichtszustand“ auffassen lasse, und das man deshalb in den Gasen eine Kraft einzuführen habe, die der Reibung in der allgemeinen Mechanik analog wäre. M.

---

61. ***R. de Saussure.*** *Hypothese über die geometrische Konstitution des Äthers* (Arch. de Génève (4) **16**, S. 369—387 und 753—754. 1903). — Wie der Raum ein „geometrisches Feld“ von drei Dimensionen, die Zeit eines von einer Dimension ist, so will der Verf. den Äther als „geometrisches Feld von zwei Dimensionen“ betrachten, unabhängig von Raum und Zeit. Den drei fundamentalen Feldern: Zeit, Äther, Raum entsprechen die drei fundamentalen Größen der Mechanik: Dauer, Kraft, Volumen. Wie der Verf. dies meint, ist an einem Beispiel am besten zu sehen. Die Zeit kann man sich graphisch darstellen durch eine gerade Linie T. Ordnet man diese Punkt für Punkt einer Kurve L zu, so bekommt man die Gleichungen: $x = \varphi(t)$, $y = \chi(t)$, $z = \psi(t)$, welche die Bewegung eines Punktes längs der Kurve L wiedergeben; und zwar ist dl/dt die Geschwindigkeit. Den Äther kann man als zweidimensionales Gebilde durch eine Ebene graphisch darstellen. Ordnet man die Punkte dieser Ebene F denen einer gekrümmten Oberfläche S zu, so bekommt man für die Koordinaten dieser Ebene die Gleichungen $x = \varphi(u, v)$, $y = \chi(u, v)$, $z = \psi(u, v)$. Jedem Element $dF = du . dv$ entspricht ein Element dS. Diese Zuordnung soll nun bedeuten, daß in den Punkten der Oberfläche der Normaldruck dF/dS herrsche. Es ist wohl nicht nötig, noch besonders zu zeigen, wie oberflächlich diese Analogie ist.

Die ganze Abhandlung läuft denn auch nur auf allerlei auf den ersten Blick geistreich scheinende Behauptungen hinaus, beschäftigt sich aber mit keinen ernsten physikalischen Fragen.

M.

---

62. **Lord Kelvin.** *Über die Elektroäthertheorie der Lichtgeschwindigkeit in Gasen, Flüssigkeiten und festen Körpern* (Phil. Mag. (6) 6, S. 437—442. 1903). — Die Mitteilung ist ein Abdruck von einigen neu verfaßten Absätzen eines inzwischen erschienenen und demnächst zu besprechenden Buches, das zwanzig an der Johns-Hopkins-Universität in Baltimore im Oktober 1884 gehaltene Vorträge enthält. Das Atom wird angesehen als ein kugelförmiger Raumteil im Äther, der eine gleichförmig verteilte positive Ladung besitzt, und in dessen Innern 1, 2, 3 oder mehr negative Elektrionen, deren Ladungen gerade die des Atoms kompensieren, frei schwingen können. Durch solche elektrische Oszillatoren, die natürlich gewisse Eigenschwingungen besitzen, soll nun die Dispersion des Lichtes erklärt werden. Die Rechnung wird für den einfachsten Fall des „mono-elektrionischen" Atoms durchgeführt, aber auch hier nur für solche Schwingungen, bei denen die von den Oszillatoren seitlich ausgestrahlte Energie (also die Absorption) zu vernachlässigen ist. Es ergibt sich eine Dispersionsformel von der bekannten Form, deren Koeffizienten aber natürlich eine für die Voraussetzungen der Theorie charakteristische Bedeutung haben

M.

---

63. **J. J. Thomson.** *Über die Struktur des Atoms: eine Untersuchung der Stabilität und der Schwingungsperioden einer Anzahl von Korpuskeln, die in gleichen Abständen auf dem Umfang eines Kreises angeordnet sind; mit Anwendungen der Resultate auf die Theorie der Atomstruktur* (Phil Mag. (6) 7, S. 237—265. 1904). — Das Atom wird angenommen als eine verhältnismäßig große Kugel, die von einer gleichmäßig verteilten räumlichen positiv-elektrischen Ladung erfüllt ist. In dieser Kugel sind, in ihr frei beweglich, die äußerst kleinen negativen Elektronen regelmäßig angeordnet. Es wird weiter die spezielle Annahme gemacht, daß alle Elektronen des Atoms auf Kreisen in *einer* Meridianebene um das Zentrum der Kugel herum liegen. Diese Kreisringe sollen um die zu ihrer Ebene

senkrechte Achse rotieren. Jedes Elektron kann um seine (um diese Achse rotierende) Gleichgewichtslage dreierlei verschiedene Schwingungen ausführen, nämlich radial, tangential und senkrecht zur Kreisebene. Die Schwingungsdauern kann man berechnen, es kommen im allgemeinen, wenn n Elektronen vorhanden sind, entsprechend der Zahl der Freiheitsgrade, $2n$ verschiedene Schwingungszahlen für die Schwingungen in der Ebene, n andere für die dazu senkrechten heraus. Wird eine dieser Zahlen imaginär, so bedeutet das, daß die Anordnung labil ist. So ist z. B. die Anordnung von vier Elektronen in den Ecken eines Quadrates, wenn es nicht rotiert, schon labil, die stabile Anordnung wäre die in den Ecken eines regulären Tetraëders. Ist aber eine genügend große Rotationsgeschwindigkeit vorhanden, so ist auch die quadratische Anordnung stabil. Ähnlich ist es bei fünf Elektronen. Sechs und mehr Elektronen dagegen geben auf einem Ringe stets nur eine labile Anordnung, sie müssen sich in der Weise umlagern, daß ein oder mehrere Elektronen in das Innere des Kreises gehen. So sind z. B. (unter Voraussetzung einer genügend großen Rotationsgeschwindigkeit) sechs Elektronen stabil angeordnet, wenn eines im Zentrum der Kugel sitzt und die andern in den Ecken eines regulären Fünfecks. Es wird nun eine Methode entwickelt, zu berechnen, in wieviel Kreisen und in welcher Weise sich eine bestimmte Zahl von Elektronen anordnen muß, wenn man annimmt, daß auf dem Umfang jedes Kreises immer die größte Zahl von Elektronen sitzt, die sich mit den in seinem Innern vorhandenen gerade noch in stabilem Gleichgewicht hält. Betrachtet man nun eine Reihe von Gruppierungen, die alle den gleichen äußersten Ring (Beispiel: 20 Elektronen) haben, und in der sich je zwei aufeinander folgende um je ein Elektron unterscheiden, so wird diese Reihe beginnen mit derjenigen Gruppierung, bei der die Summe der inneren Elektronen gerade ausreicht, um den äußersten Ring im stabilen Gleichgewicht zu halten (für 20 Elektronen sind z. B. 39 innere erforderlich, die erste Gruppierung hat also im Ganzen $20 + 39 = 59$), sie wird endigen mit derjenigen, die soviel innere Elektronen hat, als mit einem äußersten Ring mit 1 Elektron mehr (also 21) gerade eben das stabile Gleichgewicht hervorbringen würden (das sind für 21 Elektronen:

47, also hat die letzte Gruppierung im ganzen 20 + 47 = 67, die nächste Reihe würde mit 21 + 47 = 68 beginnen). Die Stabilitätsbedingung ist für die ersten Glieder dieser Reihe nur eben erfüllt — diese werden also gerne noch ein oder mehrere Elektronen abgeben, um in eine stabilere Anordnung überzugehen —, sie ist dagegen für die letzten Glieder sehr gut erfüllt — diese werden also gerne noch ein oder mehrere Elektronen aufnehmen, um möglichst die Anordnung des letzten Gliedes zu erlangen —. Nun muß der positiv-elektrische Grundkörper, in dem sich alle diese Elektronen bewegen, weil ein Atom unelektrisch ist, gerade dieselbe Ladung haben, als die gesamte Zahl der Elektronen, die es im normalen Zustand besitzt. Trennen sich Elektronen ab, so entsteht also ein positives Ion, werden Elektronen aufgenommen, ein negatives. Die ersten Glieder der Reihe sind also immer geneigt, positive Ionen zu bilden, es sind die elektropositiven Atome, die letzten Glieder sind die elektronegativen. Und zwar beginnt die Reihe mit dem stärksten elektropositiven Körper, der zugleich einwertig ist, dann kommt ein zweiwertiger Körper etc., sie endigt mit dem stärksten elektronegativen Körper, der einwertig ist, vorher geht ein zweiwertiger Körper etc., zwischen dem stärksten elektronegativen und dem stärksten elektropositiven Atom der nächsten Reihe steht das Atom, dessen Elektronengruppierung am stabilsten ist: der chemisch indifferente Körper. Besondere chemische Kräfte braucht man nun nicht mehr. Ebenso wie die Theorie der Elektronenringe die chemischen Eigentümlichkeiten des periodischen Systems erklärt, gibt sie auch eine Andeutung, weswegen die physikalischen Eigenschaften der Elemente eine gewisse periodische Gesetzmäßigkeit zeigen. Dieselbe Elektronengruppierung, die ein bestimmtes Atom hat, muß nämlich nach einem gewissen Intervall immer einmal wiederkehren als Gruppierung der innersten Elektronen, um die sich zuerst ein weiterer Ring gelegt hat, dann zwei etc. Diese Atome, die die gleiche innere Elektronengruppierung haben, müssen natürlich eine gewisse Verwandtschaft im Spektrum und in anderen physikalischen Eigenschaften zeigen.

Damit die Ringe stabiles Gleichgewicht haben, ist aber immer unbedingt nötig, daß sie mit einer genügenden Ge-

schwindigkeit rotieren. Kommt diese Rotationsgeschwindigkeit der Elektronen infolge der mit ihr verbundenen (freilich äußerst schwachen) elektromagnetischen Strahlung unter einen gewissen Betrag, so wird das Gleichgewicht labil, die Elektronen ordnen sich unter großer Energieabgabe um in neue Gleichgewichtslagen: es entstehen neue Atome. Vielleicht führt das zu einer Erklärung der radioaktiven Vorgänge.

M.

---

64. *W. Sutherland. Der elektrische Ursprung der Schubfestigkeit (rigidity) und Folgerungen* (Phil. Mag. (6) 7, S. 417—445. 1904). — Der Verf. verfolgt in seinen sehr umfangreichen Arbeiten das Ziel so ziemlich alle Eigenschaften und Gesetze der Materie mit einander in Zusammenhang zu bringen durch die Annahme, daß die Moleküle einfache oder mehrfache Dipole sind (ähnlich der Armatur einer multipolaren Dynamo). Da man mit einer so wenig inhaltreichen Hypothese natürlich nicht weit kommen kann, so werden fortwährend neue, oft sehr unklare und wenig begründete, Hypothesen eingeschoben, und die Rechnungen werden mehr mit Rücksicht auf das, was herauskommen soll, als mit Rücksicht auf Logik und Richtigkeit geführt, damit einigermaßen Übereinstimmung der Formeln untereinander und mit der Erfahrung erreicht wird. Ein Beispiel möge dies erläutern. Der Verf. will eine gewisse Eigenschwingung der Metallatome, die „mechanische Schwingung", die für die Theorie der Spektra von Wichtigkeit sein soll, berechnen. Er betrachtet zu dem Zweck das Metall beim absoluten Nullpunkt, wo seine einatomigen Molekeln ohne Eigenbewegung dicht aneinander liegen. Es sei N der Schubmodul (rigidity) ϱ die Dichtigkeit beim absoluten Nullpunkt, dann ist $\sqrt{N/\varrho}$ die Fortpflanzungsgeschwindigkeit einer Transversalwelle durch das Metall. Es sei nun $2a$ der Durchmesser, m die Masse des Atoms, also: $2a = \sqrt[3]{m/\varrho}$, dann ist $2a . \sqrt{\varrho/N}$ die Schwingungsdauer einer Transversalwelle von der Länge eines Atoms, das ist nun nach dem Verf. die Eigenschwingung des Atoms. Nun ist aber kurz vorher der Wert von N aus den elektrischen Eigenschaften des Atoms „berechnet" worden. Führt man nämlich ein: $\sigma = e/4a^2$ die elektrische Dichtigkeit auf einer Seite einer Schicht von Atomen, deren Dipole alle parallel, und zwar normal zur Schichtfläche,

orientiert sind, und K die Dielektrizitätskonstante des Metalls, so soll nach dem Verf. sein: $N = 2\pi\sigma^2 / 3K$. Also hat die Eigenschwingung des Atoms die Dauer: $2a\sqrt{3\varrho K} / \sigma\sqrt{2\pi}$. Diese Formel soll nun noch durch eine zweite Herleitung gestützt werden. Man denke sich den Dipol, dessen beide Pole $\pm e$ den Abstand s voneinander haben, in dem kugelförmigen Atom vom Radius a und der Masse m fest sitzend. Der Abstand s soll nur äußerst wenig von $2a$ verschieden sein. Diese Kugel befindet sich nun in dem Feld, das all die anderen Atome hervorbringen, und das die Stärke $4\pi\sigma / K$ hat (sic!). Man bekommt so die Schwingungsdauer:

$$2\pi \cdot \sqrt{\frac{a^2 . m . 2/5}{e . s\, 4\pi\sigma / K}} = \frac{2\pi a}{\sqrt{40 . \pi . a^2 . \sigma^2 . s / K . m}},$$

weil ja: $e = \sigma . 4a^2$. Nun wird gesetzt $s = 2a$, $\varrho . 4\pi a^3 / 3 = m$ (gegen früher: $\varrho . 8a^3 = m$!), ferner wird an Stelle von σ^2 gesetzt: $\sigma^2 / 3$, weil der Körper amorph ist und daher „nur ein Drittel der Energie pro Volumeneinheit auf das Kraftfeld in einer Richtung kommt,“ (sic!) Auf diese Weise bekommt man schließlich für die gesuchte Schwingsdauer $2a . \sqrt{\sigma K} / \varrho . \sqrt{2}$, was bis auf wenige Prozent mit dem vorher gefundenen Wert stimmt. „So sehen wir, daß das, was ich die mechanische Schwingungsperiode eines Atoms genannt habe, einer einfachen elektrischen Deutung fähig ist, die es haben muß, wenn die Schubfestigkeit beim absoluten Nullpunkt elektrischen Ursprunges ist. Wenn diese fundamentale Periode die gleiche ist bei allen Temperaturen, dann muß bei so schnellen Vorgängen als Atomschwingungen, die ganze elektrische Energie wirken, als ob sie die elektrostatische Form und denselben Wert wie bei absolut Null beibehielte. Für andere Vorgänge werden wir finden, daß mit steigender Temperatur mehr und mehr von dem ursprünglichen Vorrat elektrostatischer Energie bei absolut Null in die Form elektrokinetischer Energie übergeht.“ Dem Ref. ist es nicht gelungen, bei weiterer Lektüre der Abhandlung, in den Sinn dieser Orakelsprüche einzudringen.

Nicht bloß die Eigenschaften der greifbaren Materie, sondern auch die des Äthers sollen durch elektrische Dipole erklärt werden. Ein positives und ein negatives Elektron geben zusammen ein „Neutron,“ ein Äthermolekül. Diese sind

so eng beisammen zu denken, daß sie schon starke Kräfte auf einander ausüben. Weil sie aber anderseits außerordentlich klein sind, können sie doch leicht einander ausweichen. „So verhält sich also der Äther schnellen Deformationen gegenüber wie ein fester Körper, langsamen Verschiebungen gegenüber aber wie ein Gas.“ Diese höchst altertümlichen Vorstellungen über den Äther kann der Verf. aber sehr wohl vereinigen mit der modernen Theorie von der elektromagnetischen Trägheit der Elektronen. Wenigstens übernimmt er die Formel von J. J. Thomson für die Berechnung des Durchmessers des Elektrons nach dieser Theorie. Mit ihrer Hilfe und einigen passend von ihm selbst hergestellten Gleichungen, kann er sogar die Lichtgeschwindigkeit anähernd richtig berechnen!

Durch diese Beispiele glaubt der Ref. die Arbeit genügend charakterisiert zu haben, um auf ein weiteres Eingehen verzichten zu dürfen. M.

---

65. ***J. Semenow.*** *Untersuchungen über den elektrischen Funken* (Ann. chim. phys. (8) 2, S. 345—432. 1904). — Auf eine sehr ausführlich gehaltene Einleitung folgt eine eingehende Beschreibung der bereits Beibl. 27, S. 576 u. 28, S. 323 referierten Versuche. S. G.

---

66. ***B. Eginitis.*** *Über den mikroskopischen Zustand der Elektroden und über die Entladungsspektren* (C. R. 138, S. 1208 —1210. 1904). — Der Verf. untersucht mikroskopisch das Aussehen von Elektroden aus verschiedenen Metallen, während der Funke zwischen ihnen überspringt. Elektroden aus Mn, Fe, Pt, Ni etc. verhalten sich sehr verschieden von solchen aus Pb, Al, Sn etc. Einschaltung von Selbstinduktion ändert das Aussehen der Elektroden in gleicher Weise wie Temperaturerhöhung. S. G.

---

67. ***D. Sokolzow.*** *Die Funkenentladung in Luft von normalem Drucke und die Einwirkung des Radiums auf dieselbe* (J. d. russ. phys.-chem. Ges. 36, Phys. T., S. 25—38. 1904). — Wie Andere sieht der Verf. den Grund dafür, daß bei der Funkenentladung die Vorgänge an der Anode prävalieren in

der größeren Masse der positiven Ionen. Radiumstrahlung hemmt das Ausströmen der Elektrizität aus der Anode, doch ist ihre Wirkung um so geringer, je mehr sich die Form der Elektrode einer Spitze nähert. Erfolgt zwischen einer positiven Spitze und negativen Scheibe oszillatorische Funkenentladung, so bringt Radiumstrahlung aus geringer Entfernung ein Auslöschen der Funken, aus größerer Entfernung eine Vergrößerung der Funkenstrecke hervor. H. P.

---

68. **J. Koch.** *Der elektrische Funke, eine Untersuchung der physikalischen Bedingungen für sein Erlöschen* (79 S. Diss. Upsala 1904). — Der Zustand in dem elektrischen Lichtbogen geht nach Kaufmann aus dem stabilen in den labilen über, wenn

$$\frac{\partial V}{\partial J} + \varrho = 0$$

Drudes Ann. 2, S. 158. 1900), wo V die Potentialdifferenz im Lichtbogen, J die Stromstärke und ϱ den äußeren Widerstand bezeichnet. Dieselbe Bedingung kann nach Granqvist durch

$$E + J^2 \frac{\partial R}{\partial J} = 0$$

Beibl. 28, S. 180) ausgedrückt werden, wo E die treibende E.M.K. ist und R der scheinbare Widerstand im Lichtbogen. Die Abhandlung enthält eine Untersuchung darüber, ob diese Bedingungen auch für das Erlöschen des elektrischen Funkens bei einer Kondensatorentladung gelten.

Ein Luftkondensator ($3{,}3 \,.\, 10^{-9}$ Farad) wird durch ein Funkenmikrometer und einen Flüssigkeitswiderstand entladen, der so groß ist, daß nur kontinuierliche Entladungen stattfinden. Für verschiedene Funkenlängen und Widerstände hat der Verf. das sogenannte Restpotential, d. h. die übrigbleibende Spannung in dem Kondensator gleich nach der Entladung bestimmt. Gelten die oben angeführten Bedingungen, so kann die für den Funken geltende (V, J)-Charakteristik mit Hilfe der erhaltenen Restpotentiale und entsprechenden Widerstände graphisch konstruiert werden. Die so für verschiedene Funkenlängen geltenden (V, J)-Kurven hat der Verf. mit den Charakteristiken, die für entsprechende Bogenlängen bei stationären Glimmentladungen erhalten worden sind, verglichen und eine ziemlich gute Über-

einstimmung gefunden. Der Verf. zieht daraus den Schluß, daß die Kaufmannschen und Granqvistschen Bedingungen auch für den elektrischen Funken gelten, wenigstens sofern nur Glimmentladungen in demselben stattfinden.

Schließlich hat der Verf. gefunden, daß die Energieentwickelung im Funken im allgemeinen nicht, wie Heydweiller angenommen, proportional der Entladungszeit und unabhängig von der Stromstärke ist. Nur bei sehr großen Leitungswiderständen kann die totale Energieentwickelung der Entladungszeit proportional gesetzt werden. G. G.

---

69. ***A. Broca* und *Turchini*.** *Über die Entladungsform bei hoher Schwingungszahl zwischen dünnen Platindrähten* (C. R. **138**, S. 1489—1491. 1904). — Die beschriebenen Versuche decken sich im allgemeinen mit den von Warburg, Stark u. a. beschriebenen Erscheinungen bei der Spitzenentladung. S. G.

---

70. ***W. B. von Czudnochowski*.** *Das elektrische Bogenlicht, seine Entwickelung und seine physikalischen Grundlagen. Erste Lieferung* (98 S. Leipzig, S. Hirzel, 1904). — Das vorliegende erste Heft des in ca. 6 Lieferungen erscheinenden Werkes behandelt von der Entdeckungsgeschichte des Bogenlichtes abgesehen die Grundlagen und Gesetze der künstlichen Beleuchtung im allgemeinen. Eingehend werden unter anderen die photometrischen Methoden und Apparate, die lichtsammelnden und zerstreuenden Mittel, sowie die Strahlungsgesetze erörtert. Das Werk ist in der Form eines fortlaufenden Vortrages geschrieben und dürfte sich seines Umfanges und seiner klaren Darstellungsweise wegen zu eingehendem Studium empfehlen. Ein ausführliches Literaturverzeichnis ist vorhanden. Zur leichteren Orientierung und zum Nachschlagen von Einzelheiten wäre aber eine Einteilung in Kapitel mit besonderen Überschriften sowie ein Inhaltsverzeichnis, wenigstens am Ende des Gesamtwerkes, sehr zu wünschen. W. V.

---

71. ***E. Martiny*.** *Wirkung magnetischer Querkräfte auf einen Gleichstromlichtbogen mit geradliniger Strombahn* (58 S. Diss. Rostock 1904; Ber. d. phys. Ges. **2**, S. 199—207. 1904). — Der Verf. hat sich die Aufgabe gestellt, den Einfluß einer

seitlich angebrachten Stromspule auf den geradlinigen senkrechten Lichtbogen zahlenmäßig festzustellen. Von dem Bogen wurde durch eine Linse auf einem Schirm aus Koordinatenpapier ein Bild entworfen und die Ausbiegung des Lichtbogens in Millimetern abgezählt. Benutzt wurden zwei homogene Kohlen, zwei Dochtkohlen oder auch eine positive Dochtkohle. — Der Zusammenhang zwischen der Spannung an den Enden des Lichtbogens (E_1) und der Bogenlänge (L) läßt sich darstellen durch die Gleichung $E_1 = a + b \operatorname{tg} (c + d L)$, worin a, b, c, d Konstanten sind. Die so berechneten und die beobachteten Werte stimmen bis auf ca. 1 Proz. überein. — Zwischen Querschnitt und Länge des Lichtbogens und der magnetischen Feldstärke (bei konstanter Lichtbogenspannung) war eine einfache mathematische Beziehung nicht aufzustellen. Eine Reihe von Kurven und schematischen Darstellungen lassen die Änderung des Lichtbogens mit zunehmender Feldstärke in den einzelnen Fällen erkennen. W. V.

---

72. ***J. Stark und L. Cassuto.*** *Der Lichtbogen zwischen gekühlten Elektroden* (Physik. ZS. 5, S. 264—269. 1904). — Die Versuche wurden unternommen, um den Einfluß, welchen die von J. Stark entworfene Ionentheorie des Lichtbogens der Elektrodentemperatur zusprach, der exp. Prüfung zu unterwerfen. Bei großer Stromstärke (bis 7 Amp.) wurde die Kühlung einer Elektrode von großer Wärmekapazität dadurch erreicht, daß man sie an der zweiten, feststehenden, vorbei rotieren ließ. Es zeigte sich, daß der Lichtbogen möglich ist zwischen einer rotierenden Anode und einer feststehenden hochtemperierten Kathode; er ist unmöglich zwischen einer rotierenden Kathode und einer feststehenden Anode. Bei Stromstärken kleiner als 0,5 Amp. kann man die eine Elektrode dadurch kühlen, daß man einen Wasserstrom in ihrem Innern zirkulieren läßt. Dann ist der Lichtbogen zwischen einer kalten Kathode und einer erhitzten Anode unmöglich; ein Glimmstrom zwischen ihnen vermag sich nicht in den Lichtbogen zu verwandeln. Dagegen ist zwischen einer weißglühenden Kathode und einer kalten Anode der Lichtbogen möglich. Nimmt man als Material der einen Elektrode eine elektrolytische Flüssigkeit ($ZnSO_4$-Lösung), so zeigt sich, daß zwischen einer Kathode aus Kohle

und einer Zinksulfatlösung als Anode ein Lichtbogen *möglich* ist. Zwischen einer $ZnSO_4$-Lösung als Kathode und einer metallischen Anode ist ein Lichtbogen unmöglich; bei Anwendung einer genügend großen E.M.K. (430 oder 1460 Volt) erhält man in dem Fall wohl einen Glimmstrom, der sich aber nicht mehr in einen Lichtbogen zu verwandeln vermag. In diesem Resultate ist nach den Verf. eine Erklärung der Unipolarität des Wehneltunterbrechers enthalten.

Für heiße ungekühlte Elektroden ist der Wert des Spannungsgefälles in der Lichtsäule kleiner als für gekühlte Elektroden.

Zum Schluß besprechen die Verf. die Deformation der Elektrodenfläche durch den Lichtbogen und die Druckverhältnisse im Gleichstromlichtbogen. S. G.

---

73. *Ch. P. Steinmetz. Die Magnetitbogenlampe* (Electrician 53, S. 345. 1904). — In der Magnetitbogenlampe besteht nur die untere negative Elektrode aus Magnetit oder Magneteisenerz, die positive dagegen aus Kupfer. Bei Versuchen, welche im elektrochemischen Laboratorium der General Electric Company angestellt wurden, hat sich gezeigt, daß die positive Elektrode nicht wegbrennt, sofern sie groß genug ist und aus einem gut wärmeleitenden Material besteht. An der Lichterzeugung nehmen die Elektroden nicht teil, alles Licht geht von dem 2—3 cm langen Lichtbogen aus. Die Magnetitelektrode braucht erst nach ca. 180 Brennstunden erneuert zu werden; bei einer kleinen Einbuße an Leuchtkraft lassen sich sogar Elektroden für 5—600 Brennstunden herstellen, so daß dann die Elektroden nicht häufiger ausgetauscht zu werden brauchen als Glühlampen. — Die Lampe reguliert auf konstante Lichtbogenlänge, der Mechanismus ist entsprechend einfach.

Das reine Magneteisenerz ist noch wenig geeignet, es werden vielmehr Substanzen zugesetzt, welche die Leuchtkraft erhöhen und die Verbrennung der Elektroden verzögern. Sehr einfach hat man die Elektroden in der Weise hergestellt, daß man das Magneteisenerz in Pulverform in eine dünne Eisenröhre hineinpreßt. W. V.

---

74. **L. Cassuto.** *Der Lichtbogen zwischen Quecksilber und Kohle* (Physik. ZS. 5, S. 263—264. 1904). — Der Verf. untersucht den Lichtbogen zwischen Quecksilber und Kohle, wobei einmal Quecksilber Kathode und Kohle Anode, das andere Mal Quecksilber Anode und Kohle Kathode ist. Der Verf. findet, daß bei gleicher Stromstärke und gleichem Elektrodenabstand die Elektrodenspannung des Lichtbogens größer für Hg als Kathode und Kohle als Anode denn für Quecksilber als Anode. Die Konstante C, die Summe aus Anoden- und Kathodenfall, ist für beide Stromrichtungen nahezu die gleiche; dagegen ist das Spannungsgefälle in der Säule des Lichtbogens größer für Hg als Kathode denn für Hg als Anode. Daß, wie Ives gefunden (Beibl. 28, S. 1020), die Größe der Kapazität, die man zuschalten muß, um den Unterbrechungsfunken beim Hg-Unterbrecher auf ein Minimum zu reduzieren, von der Stromrichtung abhängt, erklärt der Verf. aus der beschriebenen Abhängigkeit der Elektrodenspannung von der Stromrichtung des Lichtbogens zwischen Hg und Kohle. S. G.

---

75. **H. Paweck.** *Eine neue Quecksilberbogenlampe mit automatischer Zündung* (ZS. f. Elektrochem. 10, S. 297—300. 1904). — Das Prinzip der Lampe ist folgendes: Bei Stromschluß erfolgt durch das Quecksilber im Innern der Lampe Kurzschluß. In gleicher Zeit wird mit Hilfe eines Elektromotors die ganze Lampe in Rotation versetzt. Durch die Zentrifugalkraft wird nun das Quecksilber nach beiden Seiten geschleudert, der Kurzschluß aufgehoben und dafür der Lichtbogen erzeugt. S. G.

---

76. **E. Rasch.** *Gasentladungen und Lichtbögen mit glühenden Leitern zweiter Klasse als Strombasis* (Physik. ZS. 5, S. 375—379. 1904). — Die Mitteilung enthält außer einer Polemik gegen Angriffe v. Czudnochowskis eine Darstellung der Ökonomie von Lampen, die auf dem in der Überschrift angegebenen Prinzip beruhen. S. G.

---

77. **H. J. Reiff.** *Hilfsmittel zur Demonstration der elektrischen Entladungen in Gasen* (ZS. f. phys. u. chem. Unt. 17, S. 154—157. 1904). — Der Verf. modifiziert den Teller der gewöhnlichen Luftpumpen derart, daß elektrische Entladungsversuche im hohen Vakuum in der Schule demonstriert werden

können. Desgleichen enthält die Mitteilung die Beschreibung einer praktischen Trockenröhre und einer für Schulzwecke geeigneten Form des McLeod-Manometers. S. G.

---

78. **P. de Heen.** *Bemerkung über das kreisel- und fadenförmige Verhalten der Gase* (Bull. de Belg. 1904, S. 69—70). — Die Gase sollen nicht aus isolierten Molekülen bestehen, sondern aus Ionenketten; bei genügendem Vakuum zerfallen die Ketten in freie Ionen und bilden den leitfähigen (ionisierten) Zustand der Gase. Wirbelbewegungen der Elektronen sollen die elektromagnetischen Vorgänge hervorrufen. Als Beweis soll das Verhalten des Tabakrauchs in der Luft gelten. Ebenso soll ein Beweis hierfür sein eine Atmosphäre, in der Rauch oder Nebel ist; diese werden durch Ionisierung sofort niedergeschlagen. Analoge Vorgänge sollen die von Spring beobachteten Erscheinungen sein, daß in trüben Lösungen die trübenden Suspensionen durch elektrischen Strom sofort zum Ausfallen gebracht werden. Gans.

---

79. **K. Przibram.** *Über das Leuchten verdünnter Gase im Teslafeld* (Wien. Anz. 1904, S. 38; Wien. Ber. 113, S. 439—468. 1904). — Der Verf. untersucht das Leuchten verdünnter Gase im Felde einer mit einem Teslapol verbundenen Kreisscheibe. Durch Änderung der Entfernung der Platte vom Entladungsgefäße wird der Punkt bestimmt, an dem das Leuchten verlischt. In Luft, H_2 und CO_2 läßt sich die zur Entladung erforderliche Feldstärke darstellen durch $F = A/l + Bp$ (l Dicke der Gasschicht, p Druck, A, B Konstanten). In größeren Gefäßen und langen Röhren treten dreimeterlange Schichten auf. Die Maxima des Spannungsgefälles liegen im Anfange der leuchtenden Schichten. Der Verf. findet, daß das positive Büschel das negative um so mehr übertrifft, je größer das Verhältnis der Beweglichkeit des —-Ions zu der des +-Ions ist. S. G.

---

80. **E. Lecher.** *Über den elektrodenlosen Ringstrom* (Physik. ZS. 5, S. 179—180. 1904). — Nach den Versuchen des Verf. kommt der elektrodenlose Ringstrom J. J. Thomsons in folgender Weise zustande:

1. Durch Impedanz entsteht zwischen Anfang und Ende der Spule eine große hin- und herschwankende Potentialdifferenz;

schon dadurch wird neben der starken Ionisierung des Gases ein Hin- und Herströmen der Elektrizität im Vakuum bewirkt.

2. Diese Lichterscheinung wird durch die magnetischen Kräfte der Spule gegen den Rand hingedrängt.

3. Wahrscheinlich findet nun auch noch eine weitere Steigerung des Lichtphänomens durch die eigentlichen Induktionsströme statt, welche aber nur in besonders stark ionisierten Gasen auftreten können. S. G.

---

81. ***E. Bloch.*** *Über die Messung der Ionenbeweglichkeiten in Gasen durch eine Nullmethode* (C. R. 138, S. 1492—1494. 1904). — Man schicke ein gleichmäßig ionisiertes Gas durch ein zylindrisches Rohr C, in dessen Achse sich zwei zylindrische Elektroden A und B von gleichem Durchmesser befinden, von denen jedoch die Elektrode B länger sei als A. Ist das ursprüngliche Potential der Elektroden null, so kann man leicht zeigen, daß, wenn man an C wachsende Spannungen legt, das Potential von B zunächst rascher wachsen wird, als das von A. Für eine gewisse kritische Spannung V an C werden die Zunahmen gleich werden, worauf dann das Potential von B langsamer als das von A steigen wird. Bestimmt man die Stärke U des Gasstromes im Augenblick der gleichen Potentialzunahme von A und B, so ergibt sich die Ionenbeweglichkeit K zu

$$K = \frac{U}{2\pi l V} L \frac{b}{a} \frac{C_1}{C_1 + C_2},$$

wo l die Länge von A, a und b die Radien der Elektrode A und des Rohres C, C_1 und C_2 die Kapazitäten der beiden Elektroden und des damit verbundenen Leitersystems vorstellen. Die Menge U des im Augenblick der Messung durchströmenden Gases mißt er mit Hilfe einer kalibrierten Manometervorrichtung. S. G.

---

82. ***Ch. Nordmann.*** *Verfahren, um beständig den Ionisationszustand der Gase zu registrieren. Ionograph* (C. R. 138, S. 1418—1420. 1904). — Das zu untersuchende Gas wird zwischen die Platten eines Kondensators gebracht. Die eine Platte wird mit einem genügend hohen Potential geladen, um den Sättigungsstrom zu erhalten. Die andere Platte wird einerseits durch einen sehr großen bestimmten Widerstand (ca. 10^7 Ohm) mit der Erde, andererseits mit einem Elektro-

meter verbunden. Die Ausschläge dieses Instrumentes werden photographisch durch Wirkung auf ein automatisch fortbewegtes Papier aufgezeichnet. Aus den ermittelten Potentialen und dem bekannten Widerstand ergibt sich die Größe der Ionisation und ihre Änderung mit der Zeit. J. B.

---

83. ***N. N. Campbell.*** *Ionisation der Luft* (Nat. 69, S. 511. 1904). — Zur Untersuchung der freiwilligen Ionisation der Luft dienten rechtwinklige Gefäße, die innen mit dem betreffenden Metall ausgeschlagen waren, welches geprüft werden sollte, und deren Volumen dadurch geändert werden konnte, daß sich die eine Seitenwand parallel zu sich verschieben ließ.

Es ergab sich, indem der Sättigungsstrom in den Gefäßen gemessen wurde, daß es zwei verschiedene Strahlenarten sind, welche die Ionisation des Gases verursachen:

1. eine Strahlung, welche von den Gefäßwänden ausgeht und von einer etwa 5 cm dicken Luftschicht vollkommen absorbiert wird und welche daher, wenn das Volumen groß ist, eine der *Oberfläche* proportionale Ionisation hervorruft;

2. eine Strahlung von viel größerem Durchdringungsvermögen, welche bei allen Volumina eine dem *Volumen* des Gefäßes proportionale Ionisation bewirkt.

Untersucht wurden Blei, Aluminium, Zink und Zinnfolie.

Wurden die Gefäße mit 3 cm dicken Bleiplatten umgeben, so nahm die Ionisation ab, und zwar sank für Pb, Al und Zn, die ohne den Schirm etwa den gleichen Wert für die durchdringende (Volumen-)Strahlung lieferten, diese auf etwa $^2/_5$ ihres ursprünglichen Wertes. Hinsichtlich der Oberflächenionisation ordnen sich die drei Metalle: Pb > Al > Zn; für Pb und Al blieb dieselbe bei Anwendung des Bleischirmes unverändert, beim Zink nahm sie um $^3/_5$ ab.

Das Sn zeigte ein ganz besonderes Verhalten, die Volumenionisation war nur $^1/_3$ so groß wie bei den anderen Metallen und bei Verwendung des Schirmes sanken Oberflächen- und Raumionisation in gleicher Weise auf $^2/_3$ ihrer früheren Werte. P. E.

---

84. ***C. Barus und A. E. Watson.*** *Der kernvernichtende Einfluß der Rotation, wenn Luft über Wasser geschichtet wird.* (Sill. J. (4) 17, S. 392—394. 1904). — In einem zylindrischen

etwas Wasser enthaltenden Gefäß werden durch *X*-Strahlen Nuclei erzeugt, deren Zahl (wie in früheren Arbeiten des Verf.) durch Eintretenlassen einer Nebelkondensation aus der optisch gemessenen Tröpfchengröße und der Gesamtkondensation berechnet wird. Läßt man das Gefäß um die Zylinderachse rotieren, so verschwinden die Nuclei in 2—3 Minuten. Als Ursache davon könnten Wirbelströme der Luft angesehen werden, die nach und nach alle Partien mit Wasser in Berührung bringen, oder das Durchperlen der Luft durch das Wasser infolge der turbulenten Bewegung. Wird die Rotation so beschleunigt, daß das Wasser als glatte Schicht an der Gefäßwand anliegt, so bleiben die Nuclei erhalten, nur im Falle einer turbulenten Bewegung verschwinden sie. Der Verf. schließt daraus, daß die zweite Ursache allein wirksam ist. Im Gegensatz zu den Resultaten J. J. Thomsons und anderer erzeugt also das Durchperlen von Wasser hier keine Ionen, sondern verzehrt sie. Bdkr.

---

85. ***F. Sanford.*** *Einige weitere Beobachtungen über die in einem wechselnden Kondensatorfeld erzeugte Strahlung* (Phys. Rev. 18, S. 366—369. 1904). — Wenn die Enden einer Induktionsspule mit einem Luftkondensator verbunden werden und der Strom in der primären Spule unterbrochen wird, so gehen von der Kathodenplatte Strahlungen aus, welche manche wenn auch nicht alle Eigenschaften des gewöhnlichen ultravioletten Lichtes besitzen. Die Wellenlänge der Strahlen hängt ab von der Natur des als Kathode gewählten Metalls und liegt für Aluminium, Silber, Kupfer und Zink zwischen 350 $\mu\mu$ und 380 $\mu\mu$. Wird zwischen die Kondensatorplatten eine Platte aus Metall oder aus einer anderen Substanz gebracht, so gibt diese die gleiche Strahlung, als ob sie Kathode wäre, allerdings mit geringerer Intensität. Die aus früheren Versuchen (Phys. Rev. 14, S. 441. 1903; Beibl. 28, S. 842) gefolgerten Schlüsse, daß das unter gewissen Bedingungen beobachtete Auftreten von zwei Bildern auf reflektierte und induzierte Strahlung zurückzuführen sei, haben sich nicht bestätigt. Die beiden Bilder rühren nur von den beiden gegenüberliegenden Kanten des verwendeten Metallstreifens her und beweisen, daß Kanten und Ecken stärker strahlen als Flächen. H. Kffn.

---

86. ***B. Walter.*** *Über die Färbungen stark gebrauchter Röntgenröhren* (S.-A. a. Fortschr. a. d. Geb. d. Röntgenst. 7, S. 115—120. 1904). — Der Verf. findet, daß der größte Teil der in einer guten Röntgenröhre durch den Gebrauch entstehenden Färbungen nicht auf einen an ihrer Innenwand abgelagerten Metallbelag zurückzuführen ist, sondern eine wirkliche, vermutlich durch chemische Wirkungen der X-Strahlen erzeugte, Färbung des Glases ist. Die Färbung kann vorübergehend oder dauernd sein. Oft geht natürlich eine Färbung durch Metallbelag, herrührend von der Zerstäubung des Kathodenmetalls, nebenher. S. G.

---

87. ***L. H. Siertsema.*** *Magnetische Drehung der Polarisationsebene in verflüssigten Gasen unter atmosphärischem Drucke. Messungen mit Stickoxydul* (Boltzmann-Festschr., S. 780—788. 1904). — Der Verf. behandelt die Frage der Änderung der Drehung mit Druck und Temperatur des Mediums. Anschließend an Druckuntersuchungen (vgl. Beibl. 23, S. 578) folgten Versuche mit verflüssigten Gasen, und zwar an CH_3Cl und N_2O. Über erstere vgl. Beibl. 27, S. 372. Hier liegen die Ergebnisse für N_2O vor. Bezüglich der Detailverbesserungen am Apparat gibt eine Figur Aufschluß. Die Messungen sind auf $\lambda = 589$ reduziert. Für das molekulare Drehvermögen fand sich der von dem Wert Perkins (0,616) stark abweichende von 0,94. Berechnung des Verhältnisses der Drehungskonstanten ϱ_g / ϱ_{fl} unter Zugrundelegung der Lorentzschen Formeln und bei Benutzung der Werte für den Brechungskoeffizienten (n) von Bleekrode, der Dichte (d) von Cailletet und Matthias und Natterer sowie der Angaben von Mascart und Dalton für gasförmiges N_2O liefert

$$\frac{\varrho_g}{\varrho_f} = \frac{(n_g^2 - 1)^2}{(n_{fl}^2 - 1)^2} \cdot \frac{n_{fl}}{n_g} \cdot \frac{d_{fl}}{d_g} = 0{,}06415\,.$$

Die Messungen ergaben 0,0435.

Nach den derzeit geltenden theoretischen Anschauungen würde dieser Unterschied auf eine Veränderlichkeit des Verhältnisses von elektrischer Ladung zur Masse der Elektronen hindeuten, es betont jedoch der Verf., daß zu beachten sei, daß bei Ableitung obiger Beziehung viele vereinfachende Annahmen gemacht worden sind. St. M.

---

88. *L. R. Wilberforce. Notiz über eine elementare Behandlung der Theorie stromleitender Netze* (Proc. Phys. Soc. 18, S. 384—386. 1903; Phil. Mag. 5, S. 489—490. 1903). — Maxwell hat den Fall behandelt, daß n-Punkte durch lineare Leiter miteinander wechselweise verbunden sind. Es wird gezeigt, daß die hier ergebenden reziproken Beziehungen auch ohne Zuhilfenahme von Determinanten abgeleitet werden können.

Mc.

E. Kohl. Über die elektromagnetische Energie der Elektronenbewegung (Drudes Ann. 15, S. 531—542. 1904).

D. S. Ashbrook. Mögliche elektrolytische Ausscheidungen mit einer rotierenden Anode (J. Amer. Chem. Soc. 26, S. 1283—1289. 1904).

L. H. Ingham. Die Verwendung einer rotierenden Anode in der elektrolytischen Bestimmung von Zink (J. Amer. Chem. Soc. 26, S. 1269—1282. 1904).

S. P. Miller. Bestimmung und Ausscheidung von Gold auf elektrolytischem Wege (J. Amer. Chem. Soc. 26, S. 1255—1268. 1904).

L. H. Ingham. Die elektrolytische Bestimmung von Salpetersäure mit einer rotierenden Anode (J. Amer. Chem. Soc. 26, S. 1251—1254. 1904).

E. Brunner. Zur Kenntnis der Elektrizitätszerstreuung in erhitzter Luft (Drudes Ann. 15, S. 554—572. 1904).

E. Gehrcke. Über den Einfluß von Glaswänden auf die geschichtete Entladung in Wasserstoff (Drudes Ann. 15, S. 509—530. 1904).

P. Lenard. Über sekundäre Kathodenstrahlung in gasförmigen und festen Körpern (Drudes Ann. 15, S. 485—508. 1904).

K. A. Hofmann, L. Gonder und V. Wölfl. Über die induzierte Radioaktivität (Drudes Ann. 15, S. 615. 1904).

A. W. Gray. Über die Ozonisierung des Sauerstoffs in dem Siemensschen Ozongenerator (Drudes Ann. 15, S. 606—614. 1904; Phys. Rev. 19, S. 347—368. 1904).

A. W. Gray. Ein automatischer Potentialregulator (Drudes Ann. 15, S. 602—605. 1904; Phys. Rev. 19, S. 344—346. 1904).

A. W. Gray. Über einen automatischen Kommutator und Galvanometerschlüssel zum Messen periodisch wiederkehrender Erscheinungen (Drudes Ann. 15, S. 596—601. 1904).

Allgemeines.

89. *J. C. Poggendorffs biographisch-literarisches Handwörterbuch zur Geschichte der exakten Wissenschaften. IV. Band, herausgegeben von A. J. von Oettingen* (22., 23. u. 24. [Schluß-] Lieferung, S. 1513—1718. Leipzig, J. A. Barth, 1904). —

Diese Schlußlieferung des großen Werkes enthält außer den Artikeln über die Autoren von Tolloczko bis Zwiers noch einen 18 Seiten umfassenden Nachtrag zu den vier Bänden, den Schlüssel zur Quellenliteratur des vierten Bandes und im Vor- und Schlußwort Mitteilungen über die Methode der Materialbeschaffung und -bearbeitung und interessante statistische Angaben über die Zahl der Artikel in den drei verschiedenen Ausgaben des Wörterbuches, ihre Verteilung auf die verschiedenen Wissenschaften u. dgl. m. W. K.

---

90. *O. Reynolds. Papers on Mechanical and Physical Subjects. Vol. III. The Submechanics of the Universe* (gr. 8°. xviii u. 254 S. Cambridge, University Press, 1903). — In diesem Werk begibt sich der bekannte englische Ingenieur auf ein Gebiet, das von seinem eigentlichen Wirkungskreis sehr entfernt liegt, in das er aber nach seiner Aussage durch seine letzten hydrodynamischen und damit verwandten Untersuchungen von selber hineingeraten ist. Sein Ziel ist zu zeigen, daß es *ein* und *nur ein* rein mechanisches Modell für den Weltäther gibt, und, wenn man das im Anfange des Buches stehende Programm der ganzen Arbeit liest, so werden die Erwartungen sehr hoch gespannt. Es sollen aus diesem einzig möglichen Modell nicht nur die elektrischen Kräfte, sondern auch die allgemeine Gravitation hergeleitet werden, von den magnetischen Kräften hört man sonderbarerweise nichts. Das Modell soll fähig sein Transversalwellen fortzupflanzen, die so außerordentlich wenig gedämpft sind, daß die Energievergeudung nicht experimentell zu bemerken ist, daß sie aber doch von der Dunkelheit des nächtlichen Himmels Rechenschaft gibt. Außerdem soll es auch Longitudinalwellen geben, aber diese erfahren im Gegensatz zu den transversalen eine äußerst starke Dämpfung und sind deswegen selten zu finden; der Verf. hält die Röntgenstrahlen für solche. Ferner soll Brechung, Dispersion und noch manches andere erklärt werden.

Beginnt man mit der Lektüre, so stößt man sofort auf allerlei kleine Widerwärtigkeiten, die ein glattes Lesen unmöglich machen. Die Formeln stecken voller Ungenauigkeiten und Fehler, daß man manchmal ganz froh ist, auch nur eine tadellose in einem Haufen unexakter zu finden. Da werden,

ohne daß es irgendwie erwähnt wird, Buchstaben gewechselt. die dasselbe bezeichnen sollen, neue Buchstaben ohne Definition eingeführt, überall findet man Vorzeichenfehler, Auslassung von wesentlichen Faktoren, und was dergleichen mehr ist. Oft kann man wirklich kaum glauben, daß es sich um einfache Flüchtigkeiten handelt. Es sei nur ein Beispiel erwähnt. Wir finden auf S. 92 den Ausdruck

$$\frac{N_1 N_2}{\alpha^6 . \pi^3} . e^{-\frac{2(\bar{r}^2 + r'^2)}{\alpha^2}} . d\bar{x} . d\bar{y} . d\bar{z} . dx' . dy' . dz'$$

wo $\bar{r}^2 = \bar{x}^2 + \bar{y}^2 + \bar{z}^2$; $r'^2 = x'^2 + y'^2 + z'^2$. Dieser Wert soll über $\bar{x}$, $\bar{y}$, $\bar{z}$ von $-\infty$ bis $+\infty$ integriert ergeben:

$$\frac{N_1 . N_2}{(\sqrt{2 . \alpha})^3 . \pi^{3/2}} . e^{-\frac{r'^2}{2\alpha^2}} . dx' . dy' . dz',$$

dagegen über x', y', z' ebenso von $-\infty$ bis $+\infty$ integriert:

$$\frac{N_1 . N_2}{(\alpha / \sqrt{2})^3 . \pi^{3/2}} . e^{-\frac{2\bar{r}^2}{\alpha^2}} . d\bar{x} . d\bar{y} . d\bar{z} .$$

Und der Unterschied zwischen beiden Resultaten wird noch besonders hervorgehoben und im folgenden fortwährend benutzt! Offenbar hat bei der Integration x', y', z' auf einmal stillschweigend seine Bedeutung geändert, indem $x'/2$, $y'/2$, $z'/2$ dafür substituiert ist. Außerdem sind die Formeln meistens sehr ungeschickt und unübersichtlich geschrieben, z. B. mit Faktoren behaftet, die man wegheben könnte etc. Wenn man nun alle diese kleinlichen Störungen überwindet und mühsam vorangehend einige Kapitel im Zusammenhang durchliest, so beginnt man zu erstaunen. Man ist mit der Erwartung an das Buch gegangen, daß man tiefliegende, schwer zu hebende Schätze der theoretischen Erkenntnis gewinnen wird. Aber damit wird niemals ein Anfang gemacht. Allerlei längst bekannte Dinge, wie die Kontinuitätsgleichung, der Schwerpunktssatz, die Bewegungsgleichungen elastischer Körper und dergleichen mehr werden in endloser Reihe hin und her umgeformt, kombiniert, variiert, ohne daß man irgend etwas wesentlich neues erfährt. Man wird mit einem wüsten Haufen leicht erworbener Formeln überschüttet, deren Zweck man nicht einsehen kann. Man hat das Gefühl, als ob man einem Arbeiter zusieht, der nach edlen Erzen zu graben vorgibt, die hunderte

von Metern unter der Erdoberfläche verborgen sind und der, anstatt in die Tiefe zu gehen, überall im weiten Umkreis die lockere Oberfläche abschürft und riesige Haufen von wertlosem Schutt und Geröll auftürmt. Nun erhebt sich aber die Frage, wie der Verf. auf diese Weise zu den bestimmten Resultaten kommen konnte, die er zu besitzen behauptet. Wo man sich die — wirklich nicht ganz kleine — Mühe macht, seinen Wegen nachzuspüren, findet man, daß alles nur ein Gaukelspiel ist, das der Zauberkünstler durch die uns ins Gesicht geschleuderte Formelmenge verbirgt. Es werden Hypothesen eingeschmuggelt, unbestimmte Vermutungen zu sicheren Schlüssen gestempelt, unklare Vorstellungen als mathematisch scharfe Begriffe angesehen, ja, wie wir noch bemerken werden, kommen auch Fehlschlüsse schlimmster Art vor. Man darf sich also durch das mathematische Gewand des Buches nicht zu der Meinung verführen lassen, als läge hier wirklich eine mathematisch durchgearbeitete Theorie vor. Es handelt sich bestenfalls um eine Idee, die man vielleicht einmal mathematisch prüfen könnte.

Diese Idee ist, daß der Äther sich verhalte ähnlich wie die materiellen Gebilde, mit denen sich die kinetische Gastheorie beschäftigt, zusammengesetzt aus lauter absolut starren, vollkommen elastischen, vollkommen glatten, kugelförmigen, gleich großen Atomen (den „Körnern“), die keine Fernkräfte aufeinander ausüben und sich in lebhafter, ungeordneter Bewegung befinden. Zum Unterschiede gegen ein Gas, in welchem die freie Weglänge λ unendlich groß ist gegen den Korndurchmesser σ, soll im Äther umgekehrt σ unendlich groß gegen λ sein. Die Körner sollen, mit anderen Worten, außerordentlich dicht zusammengepackt sein, wie in einem festen Körper, und der Verf. schreibt daher denn auch dem Äther eine Struktur zu, wie die eines regulär kristallisierten Körpers. Der Druck, der durch die ungeordneten Bewegungen der dicht gepackten Körner hervorgerufen wird, ist natürlich sehr groß. Die Bewegungsgleichungen, die der Verf. für dieses Medium aufstellt (S. 176 ff.), sind geeignet, das größte Erstaunen jedes Lesers hervorzurufen. Ist (u, v, w) die Geschwindigkeit der geordneten Bewegung, so hat man auf der linken Seite $d(u^2)/dt$, auf der rechten einen *homogenen Ausdruck zweiten Grades in den ersten Differentialquotienten* nach den Koordi-

naten du/dx, du/dy..., zum Teil noch nach t differenziert. Man fragt sich verwundert, wie man da wohl Wellen bekommen könne. Aber das geht ganz glatt! Es werden auf der rechten Seite die Differentialquotienten nach t zunächst vernachlässigt, dann bekommt man für eine ebene longitudinale Welle die Wellengleichung (S. 180):

$$R \cdot \frac{\partial}{\partial t}\left(\frac{u^2}{2}\right) = -\left({}^2/_3 A + L\right) \cdot \left(\frac{\partial u}{\partial x}\right)^2,$$

wo R, A, L Konstanten sind, und zwar $R = 2$. Das Integral dieser Gleichung ist nach Ansicht des Verf.:

$$u = \frac{q_1}{a} \cdot e^{-({}^2/_3 A + {}^1/_2 L)\, a^2 \cdot t} \cdot \sin (m t - a x).$$

und noch mehr: er glaubt, daß es eine Sinuswelle in einem absorbierenden Medium darstelle! Ebenso wird die Transversalwelle behandelt! Die Fortpflanzungsgeschwindigkeit m/a bekommt man nebenbei bemerkt, natürlich nicht aus der Wellengleichung, sondern nach einem davon ganz unabhängigen Verfahren. Durch dieses Beispiel ist jedenfalls die mathematische Methode des Verf. genügend charakterisiert.

Ein materielles Atom ist nun eine Inhomogeneität in dem beschriebenen Medium, die dadurch zustande kommt, daß in dem allgemeinen — regulär kristallinischen — Gefüge des Äthers an einer Stelle eine oder mehrere von den Körnern fehlen. Da in dem dichten Gefüge eine Diffusion unmöglich ist, so muß diese Lücke, wie ein Atom, stets erhalten bleiben. Sie kann aber dadurch, daß Körner aus der Umgebung hineingedrängt werden, allerdings ihren Platz vertauschen. Das Atom kann sich also, ohne wesentlichen Reibungswiderstand, durch den Äther bewegen. Der gewaltige Druck, der im Äther herrscht, findet an der Lücke, die das Atom darstellt, keine Gegenwirkung. Es stellt sich deswegen um das Atom herum eine eigentümliche Störung (Druckabfall) her, der die Ursache der Gravitation sein soll. Zwei „negative" Inhomogeneitäten ziehen sich nämlich, nach dem Verf., nach dem Newtonschen Gesetz an. „Positive" Inhomogeneitäten, die dadurch entstehen könnten, daß sich an einer Stelle ein Überschuß von Körnern befände, soll es nach dem Verf. nicht geben, weil sie sich gegenseitig abstoßen und deswegen in die Unendlichkeit entweichen müßten. Es soll aber noch „komplexe" Inhomogeneitäten geben, die

dadurch entstehen, daß auf irgend eine Weise von einer Stelle des Mediums Körner entfernt und an einer anderen Stelle angehäuft werden. Es wird hervorgehoben, daß diese Inhomogeneität genau (exactly) entspricht einer „negativen“ und einer „positiven“ Inhomogeneität (S. 184). Dennoch aber ist die „komplexe“ Inhomogeneität etwas ganz neues, sie entspricht nämlich der Trennung einer positiven und negativen elektrischen Ladung. Der Ref. hat vergeblich gesucht, nach welcher logischen Methode diese Unterscheidung zustande kommt und ist nach allem, was er in dem Buch finden konnte, zu dem Resultat gekommen, daß es keine andere sein kann, als die des Hexeneinmaleins. Daraus ist zu ersehen, daß auch die Spekulation des Verf., wenn man von der Mathematik absieht, keine Bereicherung der Wissenschaft ist. Daß Fragen nach der Natur der magnetischen Felder und ihres Zusammenhanges mit den elektrischen, kurz nach alledem, was man heutzutage als das Wesentliche jeder Äthertheorie ansehen muß, nicht einmal gestreift werden, braucht wohl kaum noch besonders gesagt zu werden. Jedenfalls kann man sich beim Betrachten des dicken Bandes des Gedankens nicht erwehren, daß es immerhin etwas für sich hat, wenn man sich nur mit solchen Dingen ernstlich beschäftigt, die man bemeistern kann. Über die beiden vorangehenden Bände ist Beibl. 24, S. 861 u. 25, S. 569 referiert worden.

M.

---

91. *C. A. Bischoff. Materialien der Stereochemie in Form von Jahresberichten* (I. Bd. 1894—1898, mit systematischem Inhaltsverzeichnis für 1894—1902. II. Bd. 1899—1902, mit alphabetischem Sachregister für 1894—1902. cxxxvi u. 1977 S. Preis ℳ 90,00. Braunschweig, Fr. Vieweg & Sohn, 1904). — Das Werk bildet eine Fortsetzung zu dem im Jahre 1894 von demselben Autor herausgegebenen „Handbuch der Stereochemie“ und soll von nun an durch alljährlich erscheinende Berichte regelmäßig weitergeführt werden. Dieses neue Unternehmen wird naturgemäß vor allem von den auf dem Gebiete der organischen Chemie tätigen Forschern mit Freude begrüßt werden, da es ihnen einen willkommenen Überblick über eines der interessantesten Kapitel dieses Faches vermittelt. Da jedoch der Begriff der Stereochemie von dem Herausgeber im weiteren Sinne des Wortes aufgefaßt wird,

so bringt das Werk auch dem Physiker mehr als vielleicht sein Titel erwarten läßt. Der gesamte Stoff, über den referiert wird, ist in vier große Kapitel eingeteilt: I. Allgemeine Stereochemie. II. Optische Isomerie. III. Geometrische Isomerie optisch-inaktiver Körper. IV. Beziehungen zwischen räumlichen Verhältnissen und chemischen Reaktionen. Von diesen Kapiteln haben die beiden letzten im wesentlichen nur für den Chemiker Interesse. Der Inhalt des zweiten ist dagegen ebensowohl für den Physiker bestimmt, denn außer einem sehr umfangreichen Zahlenmaterial, das vorzugsweise die optischen Daten zahlreicher aktiver Körper umfaßt, werden hier Referate über eine große Zahl von Arbeiten gebracht, die sich mit der Ursache der Aktivität, dem Racemismus, der Multirotation, dem Einfluß der Temperatur, des Lösungsmittels, der Konstitution etc. auf die Größe des Drehungsvermögens und verwandten Problemen beschäftigen. Ebenso wird der Physiker im ersten Kapitel vieles finden, was ihn interessiert; erwähnt seien u. a. die zahlreichen Spekulationen über Form, Volumen und Bewegungen von Atomen und Molekeln, über den Begriff der Valenzen, über die verschiedenen Arten der Isomerie, ferner die Arbeiten, die sich auf die Aggregatzustände, die Verhältnisse in Lösungen, thermische und elektrische Erscheinungen beziehen etc. Auch die Kristallographie ist reichlich berücksichtigt, und selbst aus dem Gebiet der Lehre vom Äther sind mehrere Arbeiten referiert. Diese kurzen Andeutungen werden genügen, um einen Begriff von der Reichhaltigkeit des Werkes zu geben, das hiermit auch der Beachtung der Physiker empfohlen sei. Hervorzuheben ist schließlich noch, daß ein sehr sorgfältiges, 136 S. starkes systematisches Inhaltsverzeichnis die Brauchbarkeit des Werkes besonders erhöht. Dagegen wäre für die kommenden Fortsetzungen zu wünschen, daß über den Inhalt sämtlicher, in das Werk aufgenommener Arbeiten; sei es auch nur in kürzester Form, berichtet werde; die bloße Angabe der Titel, wie sie sich vielfach in den vorliegenden Bänden findet, hat in der Regel nur geringen Wert.

K. A.

---

92. ***H. Lorenz.*** *Lehrbuch der technischen Physik. II. Technische Wärmelehre* (13,00 *M*. München u. Berlin, R. Oldenbourg, 1904). — Die vorliegende technische Wärmelehre um-

faßt: Kap. I. Das Energieprinzip und das statische Verhalten vollkommener Gase. Kap. II. Bewegungserscheinungen vollkommener Gase. Kap. III. Das Entropieprinzip und das Verhalten gesättigter Dämpfe. Kap. IV. Das Verhalten der unvollkommenen Gase oder überhitzten Dämpfe. Kap. V. Chemische Zustandsänderungen (Thermochemie). Kap. VI. Die Bewegung der Wärme. Kap. VII. Abriß der geschichtlichen Entwickelung der Wärmelehre.

Nach dem Titel des Buches sollte man erwarten, daß die Auswahl des Stoffes nur in Hinblick auf die Anwendung in der Technik getroffen sei. Beim Lesen bekommt man dagegen den Eindruck als wolle der Verf. eine Thermodynamik auf Grund der kinetischen Hypothese geben (vgl. Weinstein, Thermodynamik und Kinetik; Beibl. 27, S. 931). Schon Clausius hat in seiner mechanischen Wärmetheorie eine scharfe Scheidung zwischen solchen Sätzen, welche auf reiner Erfahrung beruhen und solchen, welche aus der kinetischen Hypothese abgeleitet sind, inne gehalten. In einer technischen Mechanik ist diese Hypothese jedenfalls überflüssig und in der Darstellung des Verf. ist sie entschieden schädlich, denn sie erweckt den Anschein, als ob experimentell gefundene Sätze nur Folgerungen aus jener Hypothese seien und mit dieser stehen und fallen.

Auch sonst ist die Auswahl des Stoffes recht wenig mit dem Titel des Buches vereinbar. Welche Bedeutung die Berechnung der Höhe der Atmosphäre aus irgend einer der vielen hierfür möglichen Hypothesen für die Technik hat, wird wohl der Verf. selbst nicht angeben können. Dafür fehlt die Behandlung der Kondensatoren und Rückkühlanlagen. Von den Gasmotoren mit Wassereinspritzung, welche im Bankimotor zu so großer Leistungsfähigkeit entwickelt sind, ist nichts gesagt. Die von Zeuner u. a. so sehr entwickelte und für die Beurteilung einer Maschine so wichtige kalorimetrische Untersuchung der Dampfmaschine ist vollständig übergangen. K. Schr.

---

93. ***V. Ritter Niesiolowski-Gawin von Niesiolowice.*** *Ausgewählte Kapitel der Technik mit besonderer Rücksicht auf militärische Anwendungen* (Bd. I 395 S.; Bd. II 464 S. Wien, Selbstverlag des Verf., 1904). — Die Einleitung (S. 3—33) behandelt die Entwicklung der Naturwissenschaft und

ihren Einfluß derselben auf die Technik und Kultur der Gegenwart. Nach einigen einleitenden Bemerkungen über die uns zur Verfügung stehenden Mittel der Kraftübertragung und über das Gesetz der Erhaltung der Energie erörtert der Verf. die Prinzipien der wichtigsten Kraftmaschinen und behandelt im Anschluß hieran die verschiedenen Systeme der Kraftübertragung. Den zweiten Hauptteil des vorliegenden Bandes bildet die Telegraphie und Telephonie (S. 175—288), wo neben der optischen Telegraphie auch die verschiedenen elektrischen Telegraphen, die Kabeltelegraphie, die Funkentelegraphie und die lichtelektrische Telegraphie behandelt sind. Ferner beschreibt der Verf. in der Chronographie die wichtigsten Apparate zum Messen von Geschoßgeschwindigkeiten (S. 305—323). Der letzte Teil handelt vom Problem der Luftschiffahrt und von der Verwendung der Luftschiffahrt zu Kriegszwecken. — Im zweiten Bande wird behandelt 1. das Messen von Entfernungen für Kriegszwecke, wobei die akustischen Entfernungsmesser, die verschiedenen Entfernungsmesser auf geodätischer Grundlage und die optischen Entfernungsmesser erörtert werden (S. 1—55); 2. der Automobilismus (S. 59—74); 3. die Leuchttechnik, worin nach einer geschichtlichen Einleitung die physikalisch-chemischen Grundlagen und dann die künstlichen Lichtquellen besonders für militärische Zwecke behandelt werden (S. 77—186); 4. die Photographie (S. 189—408) und zwar die Entwicklung der Photographie, die Grundprinzipien der photographischen Optik, die photographischen Negativ- und Positivprozesse, die Photochromie, die Momentphotographie und die photographische Untersuchung ballistischer Erscheinungen, die unsichtbare Strahlung, die Grundzüge der Photogrammetrie. Am Schlusse des zweiten Bandes werden die Wasserfilter und die Konservierung der Nahrungsmittel behandelt. Das Werk ist aus den vom Verf. gehaltenen Vorlesungen über Naturwissenschaften an der Kriegsschule hervorgegangen und bietet auch für den Physiker viel Interessantes. J. M.

Kosmische Physik.

94. *C. Chabrié. Über die Anwendung des Diastoloskops zur Untersuchung der Ortsänderungen der leuchtenden Objekte* (C. R. 138, S. 799—801. 1904). — Bewegt sich eine gerade

leuchtende Linie parallel zu sich selbst von der Peripherie des Objektkreises zu seinem Zentrum, so stellen ihre Bilder (vgl. in betreff des Apparats Beibl. 28, S. 823) die krummen Linien dar, die sich in der entgegengesetzten Hälfte des Bildraumes zur Peripherie des großen Kreises bewegen. Bei unendlich kleiner Verrückung der Objektlinie durch das Zentrum geht ihr Bild plötzlich in die entgegengesetzte Hälfte der großen Peripherie über, so daß der Durchgang der Objektlinie durch das Zentrum deutlich markiert wird. Es scheint, daß diese Eigenschaft zur Untersuchung der Verschiebung der Spektrallinien bei Messungen der Geschwindigkeit der Gestirne im Visionsradius angewandt werden könnte, denn in dem Falle, wo die zu untersuchende Spektrallinie mit der Vergleichslinie nicht in einer Geraden liegen, werden die beiden Linien bei dem Durchgange des Zentrums durch den engen Zwischenraum ihre Bilder in den entgegengesetzten Hälften des Bildraumes erzeugen. Man könnte diese Eigenschaft auch zur Feststellung des Momentes des Durchgangs eines Sternes durch einen bestimmten Punkt der Himmelssphäre anwenden. Auch könnte man aus den Durchgängen zweier Ränder eines Gestirnes seinen Durchmesser messen. F. B.

---

95. *Beiträge zur Physik der freien Atmosphäre. Zeitschrift für die wissenschaftliche Erforschung der höheren Luftschichten. Im Zusammenhange mit den Veröffentlichungen der Internationalen Kommission für wissenschaftliche Luftschiffahrt herausgegeben von R. Assmann und H. Hergesell* (1. Bd. 1. Heft. *M* 4,00. Preis pro Band *M* 15,00. Straßburg, K. J. Trübner, 1904). — Wir machen unsere Leser auf das Erscheinen dieser neuen Zeitschrift aufmerksam, die in zwanglosen Heften herausgegeben werden soll. Sie ist dem Bedürfnis entsprungen, eine Gelegenheit für die Bearbeitung und die Diskussion der Ergebnisse der wissenschaftlichen Ballonfahrten und Drachenaufstiege zu schaffen, — Ergebnisse, die in den Veröffentlichungen der internationalen Kommission ohne Diskussion oder Bearbeitung niedergelegt werden. W. K.

---

96. *J. Hann. Klimatographie von Niederösterreich. 1. Band einer Klimatographie von Österreich, herausgegeben von der Direktion der k. k. Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik*

(104 S., 1 Karte. ℳ 2,50. Wien, W. Braumüller, 1904). – Klimatologische Arbeiten liegen außerhalb des Interessenkreises dieser Zeitschrift. Doch möchten wir ein so großes und wichtiges Werk, wie dasjenige, dessen erster Band hier vorliegt, an dieser Stelle wenigstens nicht unerwähnt lassen, um so weniger, als kein Geringerer als J. Hann, der Altmeister der deutschen Meteorologen, diesen ersten Band bearbeitet hat. Dieses Werk Hanns soll das Muster abgeben, nach dem die Klimatographien der übrigen 15 Kronländer Österreichs von landeskundigen Fachvertretern bearbeitet werden sollen. Es ist gewiß mit größter Freude zu begrüßen, daß das seit 50 Jahren aufgesammelte Beobachtungsmaterial der meteorologischen Zentralanstalt in Wien eine so vollständige und umfassende Bearbeitung erfahren soll. W. K.

E. C. Pickering. Beobachtungen von veränderlichen Sternen mit dem Meridian-Photometer während der Jahre 1892—1898 (Ann. of the Astron. Observ. of Harvard College **46**, S. 121—249. 1904).

L. Becker. Über das Spektrum der Nova Persei und die Struktur seiner Banden nach photographischen Aufnahmen zu Glasgow (Edinb. Trans. **41**, S. 251—290. 1904).

R. H. Curtiss. Eine Methode zur Messung und Reduktion von Spektrogrammen für die Bestimmung radialer Geschwindigkeiten. Anwendung zum Studium des variablen Sternes W. Sagittarii (Astrophys. J. **20**, S. 149—187. 1904).

Fr. H. Bigelow. Studien über die Zirkulation der Atmosphären der Sonne und der Erde. VII. Die mittleren monatlichen Vektoren der allgemeinen Zirkulation in den Vereinigten Staaten (Monthly Weather Rev. **32**, S. 260—263. 1904).

W. N. Shaw. Über die allgemeine Zirkulation der Atmosphäre in mittleren und höheren Breiten (Monthly Weather Rev. **32**, S. 264—265. 1904).

K. R. Koch. Relative Schweremessungen. IV. Anschlußmessungen in Karlsruhe (Veröffentl. d. Kgl. württemberg. Kommission f. internat. Erdmessung, Stuttgart 1904; vgl. auch Drudes Ann. **15**, S. 146—156. 1904).

K. R. Koch. Über Beobachtungen, welche eine zeitliche Änderung der Größe der Schwerkraft wahrscheinlich machen (Drudes Ann. **15**, S. 146—156. 1904).

A. Schmidt. Werte der erdmagnetischen Elemente zu Potsdam für die Jahre 1902 und 1903 (Drudes Ann. **15**, S. 395—406. 1904).

S. J. José Algue. Erster automatisch registrierter elektrischer Sturm zu St. Louis (Monthly Weather Rev. **32**, S. 273—274. 1904).

Druck von Metzger & Wittig in Leipzig.

Autoren-Register.

[Die in eckigen Klammern befindlichen Zahlen beziehen sich auf Titelangaben ohne Referat.]

Berichtigungen.

Band 28.

Seite 10	Zeile 9 v. o.	muß es heißen:	R. Heilbrun statt K. Heilbrun.
„ 257	„ 1 v. o.	„ „ „	: Danne, J. u. Curie, P. statt Dame, J. u. Curie, P.
„ 290	„ 1 v. o.	„ „ „	: A. Schönflies und M. Grübler statt A. Schoenflies und M. Grübler.
„ 302	„ 13 v. o.	„ „ „	: 44 statt 49.
„ 369	„ 18 v. o.	„ „ „	: eingeschmolzenen statt eingescholzenen.
„ 392	„ 3 v. u.	„ „ „	: Jäger, G. statt Jaeger, G.
„ 394	„ 8 v. u.	„ „ „	: E. H. Hall statt E. W. Hall.
„ 498	„ 16 v. u.	„ „ „	: B. Weinberg statt P. Weinberg.
„ 544	„ 24 v. u.	„ „ „	: Hollard und Bertiaux statt Hollard und Bestiaux.
„ 563	„ 13 v. u.	„ „ „	: Ackroyd, W. statt Akroyd, W.
„ 565	„ 6 v. u.	„ „ „	: Beilby statt Beilly.
„ 618	„ 10 v. u.	„ „ „	: B. Weinberg statt P. Weinberg.
„ 640	„ 19 v. u.	„ „ „	: C. G. Abbot statt G. Abbot.
„ 697	„ 1 v. o.	„ „ „	: H. F. Bigelow statt H. Frank.
„ 752	„ 8 v. o.	„ „ „	: A. Gradenwitz. Über Elektroden aus künstlichem Graphit (Elektrochem. ZS. 11, S. 28—30. 1904) statt A. Gradenvitz. Bericht über etc.
„ 772	„ 1 v. o.	„ „ „	: R. Pictet statt R. Pietet.
„ 798	„ 15 v. u.	„ „ „	: H. F. Bigelow statt H. Frank.
„ 818	„ 17 v. u.	„ „ „	: ihnen statt ihm.
„ 834	„ 3 v. o.	„ „ „	: Henri, V. und Mayer, A. statt Henry, V. und Mayer, A.
„ 898	„ 24 v. u.	„ „ „	: L. Houllevigue statt L. Hollevigne.

Seite	**935**	**Zeile**	**6 v. o.**	**muß**	**es**	**heißen:**	**Fernand Vanden Bossche statt Fern. Vauden, Bo'ssche.**
„	**941**	**„**	**13 v. u.**	**„**	**„**	**„**	**: Sill. J. 17 statt Sill. J. 45.**
„	**1004**	**„**	**15 v. u.**	**„**	**„**	**„**	**: 25 statt 15.**
„	**1062**	**„**	**6 v. u.**	**„**	**„**	**„**	**: S. Valentiner statt J. Valentiner.**
„	**1170**	**„**	**10 v. u.**	**„**	**„**	**„**	**: 22 statt 12.**
„	**1218**	**„**	**1 v. o.**	**„**	**„**	**„**	**: A. Baudouin statt A. Bandouin.**
„	**1260**	**„**	**17 v. o.**	**„**	**„**	**„**	**: W. Kaiser statt W. Keiser.**
„	**1261**	**„**	**14 v. o.**	**„**	**„**	**„**	**: $A(1 + Bp)$ statt $A(1 + Bt)$.**

Namen der Herren Mitarbeiter für das Jahr 1904:

Herr Dr. R. Apt in Col. Grunewald bei Berlin (At.).
„ Professor Dr. F. Auerbach in Jena (F. A.).
„ „ „ K. Auwers in Greifswald (K. A.).
„ Dr. K. Baedeker in Greifswald (Bdkr.).
„ „ A. Becker in Kiel (A. Bck.).
„ „ O. Berg in Greifswald (O. B.).
„ „ P. Berkitz in Köln a/Rh. (Bkz.).
„ „ F. Biske in Zürich (F. B.).
„ Professor Dr. M. Le Blanc in Karlsruhe (M. Le Blanc).
„ Dr. E. Bose in Göttingen (E. Bs.).
„ „ J. Brode in Karlsruhe (J. B.).
„ Professor Dr. M. Cantor in Würzburg (Cantor).
„ Dr. A. Dahms in Leipzig (Ds.).
„ „ A. Danckwortt in Magdeburg (A. D.).
„ „ H. Danneel in Breslau (H. D.).
„ Professor Dr. Deecke in Greifswald (Deecke).
„ Dr. B. Dessau in Bologna (B. D.).
„ „ F. Dreyer in St. Petersburg (F. D.).
„ Professor Dr. H. Ebert in München (Eb.).
„ Dr. W. Ebert in Paris (W. Ebert).
„ „ J. Ehlers in Jena (Es.).
„ „ E. Englisch in Stuttgart (Egl.)
„ „ E. van Everdingen in De Bilt bei Utrecht (van E.).
„ „ P. Ewers in München (P. E.).
„ Professor Dr. K. T. Fischer in München (K. T. F.).
„ Dr. C. Forch in Darmstadt (Fch.).

Herr Professor Dr. M. Freund in Frankfurt a./M. (Fr.).
„ Dr. C. Fritsch in Darmstadt (C. F.).
„ „ R. Gans in Tübingen (Gans).
„ „ H. Gerdien in Göttingen, Hainberg (H. G.).
„ Professor Dr. E. Gerland in Clausthal i./Harz (Gd.).
„ Dr. G. Granqvist in Upsala (G. G.).
„ Professor Dr. W. Grosse in Bremen (W. G.).
„ Dr. S. Guggenheimer in München (S. G.).
„ Magister scient. H. J. Hansen in Kopenhagen (H. J. H.).
„ Dr. F. Hasenöhrl in Wien (Hl.).
„ Professor Dr. A. Höfler in Prag (A. Höfler).
„ Dr. C. Jensen in Hamburg (C. J.).
„ „ G. Just in Karlsruhe i. B. (G. J.).
„ „ H. Kauffmann in Stuttgart (Kffn.).
„ Professor Dr. H. Kayser in Bonn a./Rh. (H. Kayser).
„ „ „ Wl. Kistiakowsky in St. Petersburg (Wl. K.).
„ Oberlehrer Dr. Fr. Klengel in Leipzig (F. K.).
„ Dr. H. Konen in Bonn a./Rh. (Kn.).
„ Professor Dr. W. König in Greifswald (W. K.).
„ „ „ J. Königsberger in Freiburg i./Br. (Kbgr.).
„ „ „ A. Korn in München (A. K.).
„ „ „ G. Kowalewski in Bonn a./Rh. (Kowalewski).
„ „ „ L. Krehl in Straßburg (Krehl [Tübingen]).
„ Geh. Rat Professor Dr. E. Lampe in Berlin (Lp.).
„ Dr. W. Leick in Groß-Lichterfelde (W. L.).
„ „ F. Linke in Göttingen (Li.).
„ „ E. Lischner in Frankfurt a./M. (Lsch.).
„ Professor Dr. G. Lübeck in Steglitz b./Berlin (Lck.).
„ Dr. H. Mache in Wien (Mc.).
„ Professor Dr. G. de Metz in Kiew (G. de Metz).
„ „ „ G. Meyer in Freiburg i./Br. (G. M.).
„ Dr. St. Meyer in Wien (St. M.).
„ Professor Dr. G. Mie in Greifswald (M.).

Herr Dr. Joh. Müller in Bremen (J. M.).
„ „ A. Nippoldt in Potsdam (Ni.).
„ Staatsrat H. Pflaum in Riga (H. P.).
„ Professor Dr. Fr. Pockels in Heidelberg (F. P.).
„ „ „ Th. Posner in Greifswald (Pos.).
„ Dr. M. Reinganum in Münster i./W. (M. R.).
„ Professor Dr. F. Richarz in Marburg (Richarz).
„ Dr. Joh. Riem in Berlin (Riem).
„ „ M. Rudolphi in Darmstadt (Rud.).
„ Hütten-Ingenieur E. Schott in Schmargendorf (E. Schott).
„ Professor Dr. K. Schreber in Greifswald (K. Schr.).
„ Dr. E. Ritter von Schweidler in Wien (Schwd.).
„ „ H. Siedentopf in Jena (Sied.).
„ „ L. H. Siertsema in Leyden (L. H. Siert.).
„ Professor Dr. C. Steinbrinck in Lippstadt i./W. (C. St.).
„ „ „ K. Stöckl in Passau (K. St.).
„ Dr. W. Strecker in Greifswald (Str.).
„ „ K. Uller in Greifswald (K. U.).
„ „ Ing. W. Voege in Hamburg (W. V.).
„ „ R. H. Weber in Heidelberg (R. H. W.).
„ Ingenieur Weichsel in Zürich (Wchl.).
„ Dr. W. Ziegler in Santiago (W. Z.).

1904. No. 24.

BEIBLÄTTER

ZU DEN

ANNALEN DER PHYSIK.

BEGRÜNDET UND FORTGEFÜHRT

VON

J. C. POGGENDORFF, G. UND E. WIEDEMANN.

HERAUSGEGEBEN

UNTER MITWIRKUNG BEFREUNDETER FACHGENOSSEN

VON

WALTER KÖNIG.

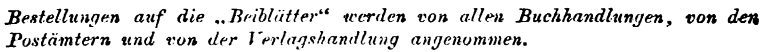
Band 28. Heft 24.



LEIPZIG, 1904.

VERLAG VON JOHANN AMBROSIUS BARTH.

ROSSPLATZ 17.

An die Herren
Fachgenossen des In- und Auslandes

richtet die Redaktion die höfliche Bitte, sie durch Zusendung von Sonderabdrücken sowohl der eigenen Veröffentlichungen als auch der aus den wissenschaftlichen Instituten hervorgehenden Arbeiten (Dissertationen u. a.) in dem Streben nach einer möglichst schnellen und vollständigen Berichterstattung zu unterstützen. Alle Zusendungen werden erbeten entweder an die Verlagsbuchhandlung (Leipzig, Roßplatz 17) oder an die Adresse des Herausgebers, Greifswald, Domstr. 10.

Walter König.

Inhalt von „Annalen der Physik", Band 15, Heft 4.

Seite

Ankündigung.

In autorisierter deutscher Ausgabe hat zu erscheinen begonnen:

Lehrbuch der Physik.

Von

O. D. Chwolson,

Prof. ord. an der kaiserl. Universität zu St. Petersburg.

In vier Bänden.

Das Lehrbuch der Physik von O. D. Chwolson erregte bei seinem ersten Erscheinen im Jahre 1897 die Aufmerksamkeit aller Fachgenossen, soweit sie der russischen Sprache mächtig waren, in aufsergewöhnlichem Mafse.

Der deutsche Text, welchem die zweite Auflage des russischen Originals zu Grunde gelegt wurde — die erste Auflage (3000 Exemplare) war bereits binnen drei Jahren vergriffen — ist durch Umarbeitung einzelner Kapitel und durch Hinzufügung der in den letzten Jahren veröffentlichten wichtigen Entdeckungen wesentlich erweitert worden.

Nach den seltenen Erfolgen und ausgezeichneten Beurteilungen, welche Chwolsons neues Lehrbuch der Physik bereits gefunden hat, können wir die von uns unternommene autorisierte deutsche Ausgabe dieses hervorragenden Werkes, das als eines der besten gröfseren Lehrbücher der Physik, welche je geschrieben worden sind, bezeichnet werden kann, der Beachtung aller Physiker und aller, welche sich eingehender mit Physik zu beschäftigen haben, wie Elektrotechniker, Chemiker, Mineralogen u. s. w., insbesondere der Studierenden und Lehrer der Naturwissenschaften auf das Angelegentlichste empfehlen.

Zur Orientierung über Inhalt, Umfang und Eigenart des Werkes lassen wir nähere Angaben auf den nachstehenden Seiten dieses Prospekts folgen.

Verlagsbuchhandlung Friedr. Vieweg & Sohn

in Braunschweig.

Bis jetzt erschienen:

Erster Band. Einleitung. — Mechanik. — Einige Meſsinstrumente und Meſsmethoden. — Die Lehre von den Gasen, Flüssigkeiten und festen Körpern. Übersetzt von **H. Pflaum.** Mit 412 Abbildungen. 1902. XX und 792 Seiten. gr. 8⁰. Preis geh. M. 12.—, geb. in Halbfrz. M. 14 —.

Inhalts-Übersicht. I. Abschnitt: Einleitung in die Physik. II. Abschnitt: Mechanik. 1. Von der Bewegung. 2. Von der Kraft. 3. Arbeit und Energie. 4. Die harmonische Schwingungsbewegung. 5. Strahlende Ausbreitung von Schwingungen. 6. Von der allgemeinen Gravitation. 7. Elemente der Potentialtheorie. 8. Von der Schwerkraft. 9. Von den Dimensionen physikalischer Gröſsen. III. Abschnitt: Meſsapparate und Meſsmethoden. 1. Allgemeine Bemerkungen über physikalische Messungen. 2. Einige Hülfsapparate. 3. Messung von Längen und Flächen. 4. Messung von Winkeln. 5. Messung des Volumens. 6. Messung von Kräften und Maſsen. 7. Messung der Zeit. 8. Messung der Intensität der Schwerkraft. 9. Messung der mittleren Erddichte. IV. Abschnitt: Lehre von den Gasen. 1. Dichte der Gase. 2. Spannung der Gase. 3. Barometer, Manometer und Pumpen. 4. Berührung von Gasen mit Gasen, Flüssigkeiten und festen Körpern. 5. Grundlagen der kinetischen Gastheorie. 6. Gase im Zustande der Bewegung und des Zerfalls. V. Abschnitt: Lehre von den Flüssigkeiten. 1. Grundeigenschaften und Bau der Flüssigkeiten. 2. Dichte der Flüssigkeiten. 3. Kompressibilität der Flüssigkeiten. 4. Oberflächenspannung der Flüssigkeiten. 5. Erscheinungen der Adhäsion und Kapillarität. 6. Lösungen von festen und flüssigen Körpern. 7. Diffusion und Osmose. 8. Reibung im Inneren der Flüssigkeiten. 9. Bewegung der Flüssigkeiten. 10. Kolloide. VI. Abschnitt: Lehre von den festen Körpern. 1. Die Materie im festen Zustande. 2. Dichte der festen Körper. 3. Deformationen eines festen Körpers. 4. Reibung und Stoſs fester Körper. — Literatur. Tabellen der russischen Maſse und Gewichte. Namen- und Sachregister.

Zweiter Band. Lehre vom Schall (Akustik). — Lehre von der strahlenden Energie. Übersetzt von **H. Pflaum.** Mit 658 Abbildungen und 3 Stereoskopbildern. 1904. XXII und 1056 Seiten. gr. 8⁰. Preis geh. M. 18.—, geb. in Halbfrz. M. 20.—.

Inhalts-Übersicht. VII. Abschnitt: Die Lehre vom Schall (Akustik). 1. Die Ausbreitungsgeschwindigkeit von Schwingungen. 2. Allgemeine Bemerkungen über die Entstehung und Ausbreitung des Schalles. 3. Die Geschwindigkeit des Schalles. 4. Reflexion, Brechung und Interferenz des Schalles. 5. Schwingungen von Saiten und Stäben. 6. Schwingungen von Platten und Membranen, sowie von gasförmigen Körpern im Inneren von Röhren. 7. Methoden zur Bestimmung der sekundlichen Schwingungszahl. 8. Die Erscheinung der Resonanz, Anwendung des Dopplerschen Prinzips. 9. Kombination von Tönen. 10. Das menschliche Stimm- und Gehörorgan. 11. In der Musik ge-

---

Aus der Vorrede des Verfassers.

Bei der Abfassung dieses Werkes hatte ich stets nur ein ganz bestimmtes Ziel vor Augen: ein Lehrbuch zu schaffen für den Lernenden, für den Studenten, nicht aber ein Handbuch für den Spezialisten, für denjenigen, der sich das weite Gebiet der physikalischen Forschung bereits zu eigen gemacht hat. Es lag mir nicht daran, daſs der Spezialist findet, was er sucht, ich strebte nur danach, daſs der Studierende findet, was er braucht, und daſs er braucht, was er findet. So waren es denn vor allem rein didaktische Überlegungen, von denen ich mich beständig leiten lieſs. Mein beständiges Bestreben war es, mich in die Lage des Studierenden zu versetzen. Vor allem sagte ich mir, daſs kein Mensch ein vierbändiges Lehrbuch der Physik in die Hand nimmt, der sich nicht bereits mit der elementaren Schulphysik bekannt gemacht hat. Ich habe daher die elementare Physik in allen denjenigen Teilen fortgelassen, die man weder zu erweitern noch zu vertiefen braucht, um den Inhalt dieses Werkes zu verstehen. Sorgfältig suchte ich aber andererseits eben diejenigen Fragen der elementaren Physik heraus, deren Vertiefung für das Verständnis des Weiteren notwendig ist. So habe ich im ersten Bande die Grundbegriffe: Geschwindigkeit, Beschleunigung, Kraft, Masse, Arbeit, Energie u. s. w. ausführlich besprochen, da ich nicht glaube, daſs diese Begriffe in der Schule bis zu demjenigen Grade aufgeklärt werden können, welcher für das weitere Studium notwendig ist.

Die Mechanik ist eine selbständige Wissenschaft und ich habe aus derselben nur dasjenige gebracht, was der Studierende weiterhin braucht. Rein mechanische Probleme (z. B. allgemeine Bedingungen des Gleichgewichtes, Foucaultsches Pendel, Kreiselbewegung u. s. w.) gehören nicht in ein Lehrbuch (wohl aber in ein Handbuch) der Physik und sind daher ausgeschlossen.

Viel wissen und richtig verstehen sind bekanntlich zwei ganz verschiedene Sachen. Die wichtigste, zugleich aber auch schwierigste Aufgabe eines Lehrbuches ist es, den Lernenden auf den richtigen Standpunkt zu stellen, ihn vor falschen Auffassungen und Mifsverständnissen nach Möglichkeit zu bewahren. Hierzu ist oft eine Breite der Darstellung allgemeiner Fragen notwendig, die für den Spezialisten langweilig, weil überflüssig, für den Lernenden aber notwendig ist.

Es dürfte manchem sonderbar erscheinen, dafs in dem zweiten Bande die Entstehung der elektrischen Strahlen zuerst ziemlich ausführlich behandelt wird, während weiterhin diese Strahlen nur noch ein paarmal flüchtig erwähnt werden, um dann gänzlich aus der weiteren Darstellung zu verschwinden. Dies geschah aus wohlüberlegten, rein didaktischen Gründen. Der Anfänger glaubt wohl meist, dafs die Lehre vom Licht den eigentlichen Gegenstand eines grofsen Kapitels der Physik bildet. Allenfalls weifs er, dafs es noch unsichtbare „chemische“ Strahlen giebt und aufserdem „Wärmestrahlen“, die aber mit dem Licht nichts zu schaffen haben und daher auch sehr oft in einem ganz anderen Kapitel der Physik — in der Wärmelehre — betrachtet werden. Es galt, diese Auffassung gründlich zu zerstören, den Lernenden auf den richtigen Standpunkt zu stellen, ihm den umfassenden Begriff der strahlenden Energie klar zu machen und dies konnte doch wohl nur auf die hier durchgeführte Weise geschehen. Die ausführliche Darstellung der Lehre von den elektrischen Strahlen gehört vorläufig noch in den vierten Band.

Die Darstellung rein mathematischer Theorien ist in diesem Bande, ebenso wie im ersten, ausgeschlossen. Diese Theorien gehören zu einer höheren Stufe, auf welcher der sich gänzlich der Physik widmende Spezialist steht; dieser begnügt sich nicht mit einem allgemeinen Lehrbuch der Physik, sondern schöpft aus Spezialwerken und studiert die Quellen.

Fachmännische Urteile.

Geleitwort von Prof. Dr. Eilhard Wiedemann in Erlangen:

„Durch einen befreundeten russischen Physiker wurde ich auf das vorliegende Werk von Herrn O. Chwolson hingewiesen und mir nahegelegt, einen Verleger für eine deutsche Übersetzung desselben zu gewinnen. Ich that dies um so lieber, als schon eine flüchtige Durchsicht die hervorragende Bedeutung der Arbeit nach Form und Inhalt ergab, ein Eindruck, der sich bei eingehenderem Studium noch verstärkte. Neben den vorhandenen deutschen Lehrbüchern wird es sich sicher eine Stelle erobern, da der russische Gelehrte den Stoff in wesentlich anderer Weise anordnet und darstellt, als dies meistens geschieht, und zwar, wie mir scheint, in einer den Fortschritten der Wissenschaft entsprechenden Form, die besonders für denjenigen anregend und förderlich ist, der sich mit den elementaren Thatsachen der Physik vertraut gemacht hat. Dadurch wird das Buch gewifs auch für unsere ganze Unterrichtsmethode von Wert sein.

Sein Studium sei daher nicht nur den Studierenden der Physik, sondern auch unsern Lehrern auf das Wärmste empfohlen, die zugleich in den zahlreichen Literaturangaben Anregung zum tieferen Eindringen in die einzelnen Gebiete finden."

Beiblätter zu den Annalen der Physik, XXIV. Bd., 1900, über das russische Original:

„Der Referent hält es für seine Pflicht, auf dieses Lehrbuch der Physik die Aufmerksamkeit weiterer Kreise zu lenken. Es wäre das nicht nötig, wenn das Buch nicht in einer Sprache, die dem gröfsten Teile der Interessenten ganz unbekannt ist, geschrieben wäre. Bei den Vorzügen des Chwolsonschen Buches ist es nicht schwer, vorauszusehen, dafs es sich bald, wie die Grundzüge der Chemie von Mendelejew und das Lehrbuch der analytischen Chemie von Menschutkin, über die Grenzen Rufslands verbreiten wird.

Das Buch ist in erster Linie ein gutes Lehrbuch für den Selbstunterricht des werdenden Fachmannes, aber auch für alle, die sich mit der Physik als Hülfsmittel gründlicher zu beschäftigen haben, wie für den Chemiker, Physiologen und Mineralogen. Die besondere Beachtung des Lernenden verdienen die schwierigen, dem Verfasser ausgezeichnet gelungenen Kapitel über allgemeine Mechanik mit Einschlufs der Lehre von den harmonischen Schwingungen, über die Deformation fester Körper, über die optischen Eigenschaften der Krystalle und der die Thermodynamik mit ihren Anwendungen behandelnde Teil.

Die Anforderungen, die der Verfasser an die mathematischen Kenntnisse seines Lesers stellt, übersteigen nicht die Kenntnisse der Elemente der Analysis; zum Verständnis des gröfsten Teiles genügen Gymnasialkenntnisse."

(Prof. Dr. G. Tammann.)

Zeitschrift für physikalische Chemie, XXX. Bd., 1899, über das russische Original:

„Das vorliegende Werk bietet unzweifelhaft eine beachtenswerte Erscheinung auf dem Gebiete der physikalischen Literatur dar und darf jedenfalls neben die namhaften grofsen Lehrbücher der Physik gestellt werden. Der vom Verfasser angestrebte Zweck bestand darin, seinen Lesern unter möglichster Bezugnahme auf die Originalabhandlungen ein präzis und scharf gezeichnetes Bild vom gegenwärtigen Stande der Physik zu verschaffen. Man kann mit Recht behaupten, dafs der erwähnte Zweck vom Verfasser befriedigend erreicht worden ist. Der erste Band enthält zuerst allgemeine Betrachtungen über die Aufgaben der Physik, über Hypothesen, den Äther und die Materie. Darauf folgt u. s. w. . . . *(Prof. N. Schiller.)*

Dem vorstehenden sachgemäfsen Berichte ist noch hinzuzufügen, dafs das Werk von Chwolson in einem moderneren Sinne geschrieben ist, als irgend ein anderes dem Referenten bekanntes Lehrbuch der Physik, und dafs eine deutsche Ausgabe desselben ein dankenswertes Unternehmen wäre.“ *(Prof. Dr. W. Ostwald.)*

Monatshefte für Mathematik und Physik, XIV. Jahrg., 1903, 4. Heft:

„Wir haben hier eines der besten gröfseren Lehrbücher der Physik, wenn nicht das beste, vor uns, welches je geschrieben worden ist. Der erste Wunsch, welcher beim Durchsehen des vorliegenden ersten Bandes dem Referenten kam, war: „Wenn nur bald die weiteren Bände erscheinen würden“. Wie hier die direkte Anschauung, die graphische Darstellung und die leicht verständlichen mathematischen Auseinandersetzungen Hand in Hand gehen, um dem Lernenden selbst schwierige Sachen klarzulegen, mufs man als eine meisterhafte Leistung ansehen. Dabei kommen stets die modernsten Anschauungen zum Wort, ja Herr Prof. Ostwald äufsert sich dahin, „dafs das Werk von Chwolson in einem moderneren Sinne geschrieben ist, als irgend ein anderes ihm bekanntes Lehrbuch der Physik“. Voll beipflichten müssen wir auch den einbegleitenden Worten des Herrn E. Wiedemann. Besonders wohlthuend ist es, dafs der Verfasser sich frei von jeder Polemik hält, nur Thatsächliches bringt, auf strittiges Gebiet nur durch die Literaturangaben hinweist. Ein grofser Vorzug ist die harmonische Darstellung des Ganzen, die man so häufig bei ähnlichen Lehrbüchern vermifst, deren einzelne Kapitel von verschiedenen Verfassern herrühren. Es wird sich auch unter den deutschen Physikern Chwolsons Werk zahlreiche Freunde erwerben.“

Die Fortschritte der Physik im Jahre 1902:

„Das Buch ist für Lernende und Lehrer gleichzeitig bestimmt. Bei den beiden ersten Abschnitten (Einleitung und Mechanik) wird mit wenigen Ausnahmen vorausgesetzt, dafs der Leser mit der höheren Mathematik noch nicht vertraut ist; später tritt auch diese in ihre Rechte. Der Verfasser beabsichtigt, hiermit dem Lernenden, welcher gleichzeitig mit dem Studium der Physik und Mathematik beginnt, das Verständnis des Werkes zu erleichtern. Den einzelnen Abschnitten sind ausführliche Literaturangaben zugefügt.“ *(Scheel.)*

Meteorologische Zeitschrift, XIX. Bd., 11. Heft:

„Dieses neue Lehrbuch der Physik ist grofs und durchaus originell angelegt. Es verdient auch weiteste Verbreitung in Kreisen der Meteorologen,

die den Verfasser bereits von seinen grundlegenden Arbeiten über Aktinometrie her kennen."

Zeitschrift für physikalische Chemie, XLII. Bd., 2. Heft:

„Bei der Durchsicht des Werkes zeigt sich deutlich, dafs jetzt wirklich die Zeit vorüber ist, in welcher das mehr als ein halbes Jahrhundert festgehaltene Lehrbuchschema in der Physik genügte. An sehr vielen Stellen hat der Verfasser, dem man die ernstliche Hingabe an seine Aufgabe der innerlich klaren und zusammenhängenden Darstellung des Lehrstoffes überall anmerkt, sich bewufst von dem Üblichen entfernt und eine überaus erfreuliche Unabhängigkeit vom Hergebrachten angestrebt und erreicht. So wirken nicht nur die bekannten Dinge frisch durch die frische Darstellung, sondern es finden sich auch zahlreiche neue, u. a. der uns fast unzugänglichen russischen wissenschaftlichen Literatur entnommene Dinge.

Allgemein wird sich sagen lassen, dafs trotz der grofsen Anzahl zum Teil trefflicher Lehrbücher der Physik, die wir in deutscher Sprache besitzen, das Erscheinen des vorliegenden als eine wirkliche Bereicherung der Literatur zu begrüfsen ist. Es ist bereits oft auf die grofse Erleichterung hingewiesen worden, die der Anfänger durch die gleichzeitige Benutzung zweier möglichst verschiedener Lehrbücher desselben Gebietes gewinnen kann. Wenn er als eines derselben den „Chwolson" wählt, wird er sicher gut auf seine Rechnung kommen." *(Prof. Dr. W. Ostwald.)*

Dinglers Polytechnisches Journal, CCCXVIII. Bd., 31. Heft:

„Es ist freudig zu begrüfsen, dafs der Verlag von Friedr. Vieweg und Sohn, in dessen Besitz ja auch das Buch von Pfaundler ist, ein neues Lehrbuch der Physik herausgiebt. Er hat dazu das Werk des russischen Gelehrten Chwolson gewählt, dessen erster Band zum ersten Male 1897 erschien. Das Buch ist also vollständig neu, und das läfst auch der vorliegende erste Band der deutschen Übersetzung erkennen. Derselbe behandelt die Mechanik, einige Mefsinstrumente und Mefsmethoden und die Lehre von den Gasen, Flüssigkeiten und festen Körpern.

Trotzdem in dem Buche dem modernen Gebrauche entsprechend das g. cm. sec. System durchgeführt ist, in welchem neben Raum und Zeit die Masse als dritte Fundamentalgröfse fungiert, geht Chwolson doch, den Newtonschen Prinzipien entsprechend, vom Begriff der Kraft aus und leitet den Begriff der Masse aus diesem Begriff her; ebenso erhält er auch den Begriff der Energie aus dem der Arbeit einer Kraft.

Als Abschlufs der Mechanik, in welcher auch die Potentialtheorie und die Schwerkraft, sowie die Lehre von den Schwingungen behandelt werden, gibt Chwolson ein kurzes Kapitel über die Dimensionen, welches wegen der Klarheit, mit welcher die Bedeutung und der Nutzen der Dimensionen gekennzeichnet wird, ganz besonders hervorgehoben zu werden verdient.

Über die Versuche Regnaults zur Kontrolle des Boyleschen Gesetzes wird in sehr schöner Weise referiert; ebenso darf im nächsten Abschnitt die Beschreibung der Plateauschen Versuche als höchst gelungen hervorgehoben werden. Das Kapitel über die Kapillarität kann man als das Muster der im ganzen Buche sich findenden scharfen und präzisen Darstellung ansehen, denn wohl nirgends findet man die vielen, dasselbe in verschiedener Form besagenden Konstanten der Kapillaritätslehre so scharf auseinander gehalten, wie hier.

Für Ingenieure möchte ich das letzte Kapitel der Flüssigkeitslehre besonders erwähnen, in welchem die Woislawsche Pumpe beschrieben, in

der trotz hin und her gehender Bewegung der Stempel das Wasser in dem Cylinder der Pumpe eine konstante Geschwindigkeit behält.

Im Abschnitt über die festen Körper ist die Darstellung der Erscheinungen der Fluidität und Zähigkeit von besonderem Interesse.

Jedem Abschnitt und fast jedem Kapitel ist ein ziemlich ausführliches Literaturverzeichnis beigegeben, wie sich denn auch in der Einleitung eine Übersicht der für die Physik wichtigen Zeitschriften findet.

Der Gesamteindruck des Buches ist ein vorzüglicher, und wenn die späteren Bände, deren Gebiete ja mehr neue Forschungen und Bereicherungen und Erweiterungen des Wissens enthalten als das vorliegende, ebenso präzise geschrieben sind wie dieser, so erhalten wir ein ausgezeichnetes Lehrbuch der Physik." *(Dr. K. Schr.)*

Schweizerische Blätter für Elektrotechnik, VIII. Jahrg., 1903, Nr. 1:

„Wenn auch schon zahlreiche Bücher auf diesem Gebiete erschienen sind, so mufs doch anerkannt werden, dafs die eigene Art des Aufbaues, der Dedikation, der Erläuterung und Schlufsfolgerung wohl zu den besten gehört, die bisher im Lehrfache verwendet wurden. Das Gebiet der Physik ist so umfangreich und schwer zu erfassen, dafs es nicht genug anerkannt werden kann, wenn ein Autor jene Ausdrucksweise handzuhaben versteht, durch welche das Erfassen der behandelten Materie so bedeutend erleichtert wird, wie dies hier der Fall ist. Sicherlich hat hierzu auch der Übersetzer, Herr Oberlehrer H. Pflaum, viel beigetragen. Sämtliche Abbildungen sind als Holzschnitte ausgeführt, was zum vornehmen Aussehen des Buches viel beiträgt."

Hochschul-Nachrichten, 151. Heft:

„In dem Lehrbuche von Chwolson, dessen deutsche Übersetzung von E. Wiedemann und G. C. Schmidt durchgesehen und ergänzt ist, haben wir es mit einem Werke zu thun, das nach Inhalt und Anordnung des Stoffes die Beachtung eines jeden Lehrers der Physik und aller derjenigen in besonderem Mafse verdient, welche eingehendere physikalische Kenntnisse nötig haben. Die Darstellung zeichnet sich durch Präzision und Klarheit im Ausdruck, sowie eine vorzügliche übersichtliche und systematische Gruppierung in den einzelnen Kapiteln aus. Die Anordnung des Stoffes weicht wesentlich von der in den meisten gröfseren Werken eingehaltenen Reihenfolge ab. So werden in dem der allgemeinen Einleitung folgenden Abschnitt „Mechanik" die harmonischen Schwingungen, sowie die Ausbreitung von Schwingungen durch Strahlen und die dabei vorkommenden Erscheinungen der Interferenz, Beugung, Reflexion und Brechung behandelt. Es dürfte dies für die Beschreibung der Wärme-, Licht- und elektrischen Erscheinungen in den folgenden Bänden wesentliche Vorteile bieten. Ferner wird die Mechanik der drei Aggregatzustände mit der Lehre von den Gasen, deren Verhalten in Folge der eingehenden Durchbildung der kinetischen Theorie am besten klargelegt ist, begonnen, während die festen Körper, für welche die kinetische Theorie noch in den Anfängen sich befindet, zuletzt besprochen werden. Während ferner die kinetische Gastheorie sowie die durch die Temperatur bedingten Gesetzmäfsigkeiten für Gase gewöhnlich in der Wärmelehre vorgetragen werden, geschieht dies in dem Werke Chwolsons gleich im ersten Bande, weil dies für einen Einblick in den gasförmigen Zustand der Materie besonders wichtig erscheint. Ein gröfserer, der Mechanik der drei Aggregatzustände vorausgehender Abschnitt ist auch den Mefsapparaten und Mefsmethoden zur Bestimmung von Längen, Flächen und Winkeln, des Volumens, der Kräfte und Massen, der Zeit, sowie der

Verwertung der Meſsresultate gewidmet. Im ganzen erscheint somit der Stoff von wesentlich neuen Gesichtspunkten aus behandelt und dürfte daher die Lektüre des Buches insbesondere den Lehrern der Physik manche Anregung bieten. Da das Buch auch als gröſseres Handbuch für den Studierenden bestimmt ist, so wird bei den mathematischen Begründungen anfänglich, wenn nötig, von Grenzbestimmungen, erst später, entsprechend der mit dem Fortschreiten im physikalischen Unterricht parallel gehenden besseren mathematischen Durchbildung der Studierenden, direkt von der Infinitesimalrechnung Gebrauch gemacht. Nicht unerwähnt soll schlieſslich bleiben, daſs das Buch auch insofern interessant ist, als der Verfasser begreiflicherweise, jedoch in richtigem Maſse und Umfange, auch die russischen Arbeiten auf den verschiedenen Gebieten erwähnt, ohne selbstverständlich den wichtigen Untersuchungen von nichtrussischen Gelehrten den gebührenden Platz zu entziehen. Die Literaturangaben sowohl im Texte als am Schlusse der einzelnen Kapitel verweisen den Leser auf die hauptsächlichsten einschlägigen Abhandlungen. Bei den hervorragenden Eigenschaften des Buches, welches von der Verlagshandlung in bekannter vorzüglicher Weise ausgestattet ist, kann eine recht ausgedehnte Verbreitung desselben im Kreise aller Lehrer und Freunde der Physik nur freudig begrüſst werden."

(Wilh. Donle.)

Zeitschrift für die österreichischen Gymnasien 1903, VIII. u. IX. Heft:

„Es ist nur begreiflich und begründet, daſs man das Erscheinen des vorliegenden Lehrbuches der Physik aufs freudigste begrüſst und die Darlegungen des Verfassers, die viel des Originellen bieten, mit besonderem Interesse verfolgt. Das Buch ist derart angelegt und ausgeführt, daſs es den Bedürfnissen des Fachmannes ebenso gut wie jenen des Studierenden der Physik und überhaupt der Naturwissenschaften entspricht. Die vorzügliche Klarheit der Darstellung, die wir in dem Buche antreffen, die Präzision der gewählten Sprache, die Einfachheit in den Darlegungen auch schwieriger Partien der Physik rechtfertigen sicher die Behauptung, daſs das Buch auch den Lehrern der Physik an den höheren Schulen sich sehr nützlich erweisen wird, und diesen aufs beste empfohlen werden kann.

Es kann nicht übergangen werden, zu erwähnen, daſs das Buch, als es im Jahre 1897 in russischer Sprache erschien, die Aufmerksamkeit aller Fachgenossen in hervorragendem Maſse erregte. Schon damals wurde betont, daſs das Buch sich auch für den Selbstunterricht des werdenden Fachmannes in vortrefflicher Weise eignet."

Zeitschrift für das Realschulwesen, XXVIII. Jahrg., X. Heft:

„Der Inhalt des ersten Bandes ist im Titel angedeutet. Schon die Aufeinanderfolge der einzelnen Partien weicht von der meist üblichen Anordnung ab. So wird z. B. die Untersuchung über die verschiedenen Aggregatzustände mit der Lehre von den Gasen eingeleitet. Wie aber diese Anordnung dem gegenwärtigen Stande der Wissenschaft am besten entspricht, so ist auch die Durchführung ganz modern.

Groſses Interesse erwecken daher schon in der Einleitung die Kapitel über die Aufgabe der Physik, über die Bedeutung der Hypothese im allgemeinen, über die Ätherhypothese, über physikalische Gröſsen und Gesetze durch die genaue Untersuchung und kritische Beleuchtung aller neu auftretenden Begriffe. Dasselbe gilt von der Mechanik, in der ebenfalls alle Grundbegriffe sorgfältig erörtert und alle Prinzipien genau revidiert werden.

Aus dem reichen Inhalt der Mechanik ist namentlich die Lehre von der schwingenden Bewegung hervorzuheben. Sehr wertvoll ist ferner der Abschnitt über die Dimensionen und ungemein lehrreich das Kapitel über Meſsapparate und Meſsmethoden, das allgemeine Bemerkungen über das Messen, die Manipulationen beim Messen, die Aufstellung der Apparate, Winke für die Beobachtungen und die Verwertung der Messungsergebnisse enthält.

Das ganze Werk zeichnet sich durch scharfe Definitionen, knappe und bestimmte Formulierung der Gesetze sowie sorgfältige Festsetzung der Einheiten aus.

Die Darstellung ist klar und verständlich und es gelingt dem Verfasser dadurch, auch viele schwierige Kapitel dem Verständnis näher zu bringen. Wesentlich wird auch das Verständnis durch eine groſse Zahl schöner, übersichtlicher Figuren unterstützt. Literaturnachweise finden sich im Texte, sowie am Schlusse einzelner Abschnitte vor. Ausführliche Namen- und Sachregister erleichtern die Übersicht.

Die Übersetzung ist sehr gut gelungen; man glaubt, ein Originalwerk vor sich zu haben. Die Ausstattung entspricht vollkommen den rühmlichen Traditionen des Viewegschen Verlages.

„So ist denn die deutsche physikalische Literatur um ein Werk bereichert worden, welches sicherlich in gleichem Maſse der Wissenschaft wie dem Unterrichte zu gute kommen wird."

(Dr. G. Schilling.)

Zeitschrift für lateinlose höhere Schulen, XIV. Jahrg., VI. Heft:

„Von dem ganzen, vier Bände umfassenden Werke liegt der erste aus der zweiten russischen Auflage vortrefflich ins Deutsche übersetzte, aber schon durch zahlreiche Änderungen und Ergänzungen, die für spätere Auflagen von dem Verfasser vorgemerkt worden waren, bereicherte Band vor. Das Werk enthält durchaus die neuesten Ergebnisse der Wissenschaft und trägt sie in klarer, faſslicher Weise vor; namentlich legt der Verfasser groſsen Wert auf die gründliche Durcharbeitung der Grundbegriffe. Sehr anzuerkennen ist die vortreffliche Ausführung der im Texte befindlichen Zeichnungen und die plastische und bis ins einzelne durchsichtige Wiedergabe der abgebildeten Apparate. Die reichhaltige Literaturangabe beweist, daſs das Werk für solche berechnet ist, die eingehendere physikalische Studien machen wollen; es ist daher allen Studierenden in höheren Semestern sowie allen Lehrern an höheren Unterrichtsanstalten, die Wert darauf legen, mit den Fortschritten der Wissenschaft Fühlung zu behalten, durchaus zu empfehlen."

Blätter für das bayerische Gymnasialschulwesen:

„Dieses Werk des Petersburger Universitätsprofessors Chwolson, welches in vier Bänden das gesamte Gebiet der Physik etwa in dem Umfange unseres „Wüllner" behandeln soll, verspricht eine ganz hervorragende Bereicherung der physikalischen Literatur zu werden. Inhaltlich ist der zunächst vorliegende erste Band von staunenswertem Reichtume; er umfaſst sowohl in theoretischer als auch in praktischer Beziehung so ziemlich alles, was wir heutzutage in der Physik wissen. Die Darstellung ist von eminenter Klarheit; der Verfasser versteht es, dem Studierenden durch scharfe Begriffsbestimmungen Klarheit der Vorstellungen zu verschaffen. Es gibt nicht leicht ein Werk, in welchem so deutlich ausgesprochen wäre, wie weit unsere Erkenntnis reicht, welche Voraussetzungen wir machen dürfen und

müssen und wie weit der Geltungsbereich unserer Schlüsse sich erstreckt. Auch die mathematischen Entwickelungen sind äufserst klar. Besonders zu erwähnen sind die reichhaltigen Literaturangaben am Schlusse eines jeden Kapitels, welche zu eingehenderen Studien die nötigen Fingerzeige geben. Die sprachliche Darstellung ist durchaus gewandt, Pflaums Übersetzung, über deren bewunderungswürdige Gewissenhaftigkeit und gröfste Sachkenntnis der Verfasser selbst sich rühmend ausspricht, so trefflich, dafs sich das Werk wie ein solches unserer eigenen Literatur liest. Die typographische Ausstattung der deutschen Ausgabe ist tadellos, besonders schön die perspektivische Darstellung der zahlreichen in dem Bande beschriebenen Apparate.

Herrn Professor E. Wiedemann, der diese Übersetzung veranlafste und das Manuskript der deutschen Ausgabe vielfach ergänzte, kann man nur zu Dank verpflichtet sein für diese Bereicherung unserer Literatur, den weiteren Bänden des Werkes aber mit gröfstem Interesse entgegen sehen."

Pädagogischer Jahresbericht, LV. Bd.:

„Dieses neue Lehrbuch bedeutet eine äufserst wertvolle Bereicherung der physikalischen Literatur. Es dürfte heute das beste Buch sein, nach welchem in Ergänzung von Hochschulvorlesungen der werdende Physiker in das ebenso umfangreiche wie schwierige Gebiet eingeführt werden kann. Es setzt voraus, dafs der Leser zugleich an das Studium der Mathematik geht, und wenn derselbe die Differential- und Integralrechnung noch nicht systematisch durchzunehmen begonnen hat, die betreffenden Partien beim ersten Lesen überspringen kann, um sie bei weiterem Eindringen in die Lehren der Mathematik nachzuholen. Das ganze Werk durchzieht durchweg ein moderner frischer Zug, der mit manchem, was allmählich zur Schablone wurde, aufräumt. Die zahlreichen Illustrationen sind fast durchweg neu und ebenso instruktiv wie tadellos ausgeführt."

Literarisches Centralblatt 1903, Nr. 23:

„Unter Voraussetzung der elementaren Physik behandelt dieses neue Lehrbuch das einschlägige Forschungsgebiet, nach dem Inhalte des bisher vorliegenden ersten Bandes zu urteilen, in anderer Weise und Anordnung, als in Büchern dieser Art üblich ist. Der hierdurch gewonnene Vorteil besteht namentlich darin, dafs die neueren Anschauungen in weit umfangreicherer Weise zur Geltung kommen, so dafs das Buch gewissermafsen auf einem moderneren Standpunkte steht. Hierzu kommt als zweiter Vorzug die übersichtliche Klarheit der Stoffanordnung und Darstellung. Aus dem Inhalte sei folgendes hervorgehoben. Der einleitende Abschnitt bespricht unter anderem die Ätherhypothese, die Eigenschaften und Zustände der Materie, sowie das Wesen der physikalischen Gröfsen und Gesetze. Hieran schliefst sich eine, man kann wohl sagen mustergültige Darstellung des so schwierigen Gebietes der allgemeinen Mechanik unter Einschlufs der harmonischen Schwingungen. Der dritte und vierte Abschnitt enthalten eine ebenso vorzügliche Behandlung der Lehre von den Gasen und Flüssigkeiten, während der letzte Abschnitt den festen Körpern zugewiesen ist. Hier ist besonders auf die in jeder Beziehung ausgezeichnete Art und Weise aufmerksam zu machen, in welcher die Deformationslehre vorgetragen wird. Die am Ende eines jeden Abschnittes zusammengestellten Literaturangaben gestatten ein tieferes Eindringen in speziellere Untersuchungen. Zum Schlusse möge noch auf die sorgfältigen Figuren und Zeichnungen hingewiesen werden, welche dem Texte beigegeben sind."

Allgemeines Literaturblatt 1903, XII. Jahrg., Nr. 13:

„Mit der Herausgabe des Chwolsonschen Werkes in deutscher Übersetzung hat die Verlagshandlung wieder einmal einen glücklichen Griff gethan".

„Chwolsons Lehrbuch ist ein physikalisches Analogon zu Ostwalds chemischen Werken. In ihm steckt genau so wenig von pedantischer Steifheit und traditioneller Schulgemäſsheit wie in den Werken des Leipzigers Chemikers; es ist genau so wie diese in jenem frischen Tone, in jener eigenartigen, höchst anregenden Auffassung, Darstellung und Anordnung, mit jener souveränen Behandlung des Stoffes, kurz in einer Art geschrieben, die keine noch so groſse Gelehrsamkeit, sondern nur ein weitblickender Geist und ein, fast möchte ich sagen künstlerisches Talent verleihen, wobei selbstverständlich die erstere eingeschlossen sein muſs. Es ist kein verblaſstes Schulbuch, sondern ein persönliches Werk. Ostwald hat ihm einmal nachgerühmt, daſs es modern sei, und das ist in der That die beste Charakterisierung. Chwolson hat sein Lehrbuch in konsequenter Durchführung unter das Zeichen des guten Geistes der modernen Naturwissenschaft und der modernen Forschung überhaupt zu stellen gesucht, und das macht es vor den meisten anderen Lehrbüchern empfehlenswert."

(Aloys Müller.)

Die Umschau 1903:

„Gerade der Chemiker ist häufig gezwungen, sich über physikalische Fragen zu orientieren; teils sind die zur Verfügung stehenden Werke, wie Müller-Pouillet, zu umfangreich, oder sie setzen zu hohe mathematische Kenntnisse voraus; die kleineren Lehrbücher aber genügen meist nicht. — Das soeben erscheinende Lehrbuch der Physik von O. D. Chwolson scheint gerade so das richtige Maſs von dem zu haben, was der Chemiker, der Lehrer, der Naturwissenschaftler, kurz derjenige, welcher genügende Vorkenntnisse besitzt um ein solches Nachschlagewerk zu benutzen, braucht. — Der vorliegende Band I umfaſst Mechanik und Kinetik der Gase, Flüssigkeiten und festen Körper. Das Werk ist überaus klar geschrieben und enthält als wertvolle Zugabe am Schlusse jedes Kapitels ein reiches Literaturverzeichnis. Wir sind überzeugt, daſs das vorzüglich ausgestattete Werk ähnlichen Erfolg haben wird, wie die russische Originalausgabe."

The London, Edinburgh and Dublin Philosophical Magazine and Journal of Science, VI Series, Vol. VI, No. 33:

„This book by the well-known St. Petersburg physicist is issued with a short commendatory note by Professor Wiedemann, with whom the idea originate to bring the book into wider circulation by means of an German translation. This first volume is divided . . . In all these sections the effects of change of temperature are freely introduced, a sufficient exposition of the principles of thermometry in the introductory chapter making this possible. The mode of treatment is essentially experimental, although the elementary processes of differentiation and integration are used when necessary. An unusual feature is the introduction into the general chapter on wave-motion of a discussion of the principle of diffraction, in which no direct mention is made of the optical phenomena involved. These will be taken up in the second volume. It is not easy, nor is it desirable, for an author of a book on general physics to bring forward many novelties or new modes of treatment. What we desire in a book of this kind is well digested

material, well arranged, and clearly exposed. In these respects Professor Chwolsons Lehrbuch could scarcely be excelled. If the later volumes on electricity and light are as well planned as the present first volume, an admirable text-book on physics, free from the faults which too often mar a mere compendium of scientific knowledge, will habe been given to the world of students."

Archives des sciences physiques et naturelles, 107. Année, IV. Periode, Tome XV, No. 2:

„Cet ouvrage dont la deuxième édition en russe est de 1900, vient de paraître en allemand avec une introduction du professeur E. Wiedemann qui le recommande à tous ceux, maîtres et élèves, qui ont besoin d'un bon traité de physique élémentaire. Malgré les ouvrages nombreux similaires parus en allemand, ce traité sera utile par la disposition neuve du sujet et par sa mise au point jusqu'à une date récente par sôn auteur. Les indications relatives aux sources sont nombreuses et comprennent beaucoup de citations de savants russes qui sont utiles à connaître. Les connaissances mathématiques nécessaires à sa lecture n'ont pa besoin d'être très étendues et l'auteur rappelle du reste, en plusieurs endroits les notions de ce genre les plus utiles. Ajoutons enfin que le volume richement illustré fait honneur comme beaucoup d'autres aux presses de F. Vieweg und Sohn. Il serait à désirer qu'un ouvrage de ce genre existât en langue française."

L'Éclairage Électrique, Tome XXXIV, 10. Année, No. 9:

„Le style dans lequel ce livre est écrit en permettra la lecture à toute personne désireuse de se mettre au courant des derniers progrès de la science. Ce sera une véritable surprise pour les personnes qui ont une idée préconçue sur l'obscurité des livres à caractére encyclopédique. Les naturalistes, les chimistes, les physiologistes, l'aborderont avec autant de facilité que les mathématiciens et les physiciens." *(E. Néculcéa.)*

The American Journal of Science, Vol. XV, No. 85:

„In 1897 a text-book of physics, in Russian, by Prof. Chwolson of the University of St. Petersburg, was published, and a second and revised edition appeared in 1900. In the meanwhile the work had received such high praise from physicists whose knowledge of the language permitted them to read it that a German translation was undertaken. Although comprehensive in character, the treatment is very complete, and at the end of each chapter a list of references is given to other books and to the periodical literature of the subject. The book is probably too large and too thorough-going to be used as a text-book in any American college, but it will doubtless be useful indirectly to many teachers."

The Journal of Physical Chemistry 1903:

„The purpose of the book is to provide the student with an accurate and sharply drawn picture of the present state of physics. In the execution a truly enormous amount of matter is presented, as may be gathered from the fact that the present first volume consists of some eight hundred large octavo pages of relatively small, though clear, type, containing about four hundred and forty words per page.

The German text is very readable. Numerous well-drawn diagrams, and many pictures of apparatus, illustrate the text. Each section is con-

cluded by a list of references to original papers and standard treatises; and extensive name and subject indices complete the whole." *(J. E. Trevor.)*

The Astrophysical Journal, Vol. XVIII, No. 5:

„The appearance of a new compendium of physics, filling no fewer than four octavo volumes, is certain to make one curious as to the features which distinguish it from other treatments of a similar nature. And since in this particular case, alas! no similar treatment exists in the English language, we are driven to the larger German treatises, such as Wüllner and Müller-Pouillet, for a basis of comparison.

Your reviewer is not alone in thinking that a great service would be rendered English-speaking students by any competent physicist who will give them a treatise on general physics, along the lines of Chwolson — a treatise which will fill the great gap lying between the college and university text-books, on one hand, and the great compendium of Winkelmann, on the other hand." *(Henry Crew.)*

Terrestrial Magnetism, Vol. VIII, No. 2:

„This is a German translation of the Russian edition of 1900, and will comprise four volumes. The first is on Mechanics, while the other three will contain Acoustics and Radiation, Heat, and Electricity and Magnetism.

As a text-book the work is heartily to be recommended to second or third year students of Physics, as well as to teachers. As a book of reference, it contains much that is valuable, in a more accessible form than it is to be found in the larger handbooks. We shall await with interest the appearance of the remaining volumes." *(W. G. Cady.)*

Ähnlich wie die vorstehenden Kritiken spricht sich noch eine grofse Anzahl anderer Fachleute, darunter die ersten Autoritäten der Wissenschaft, höchst anerkennend über das Werk aus.

☛ *Möge jeder Interessent sich durch eigenen Einblick in Prof. O. D. Chwolsons neues Lehrbuch der Physik von dem hervorragenden Werte desselben überzeugen.* Jede Buchhandlung ist in der Lage, die bis jetzt vorliegenden beiden ersten Bände des Buches auch vorerst zur Ansicht vorzulegen.

Die Verlagsbuchhandlung Friedr. Vieweg & Sohn

in Braunschweig.

Proben von Abbildungen des Werkes umstehend.

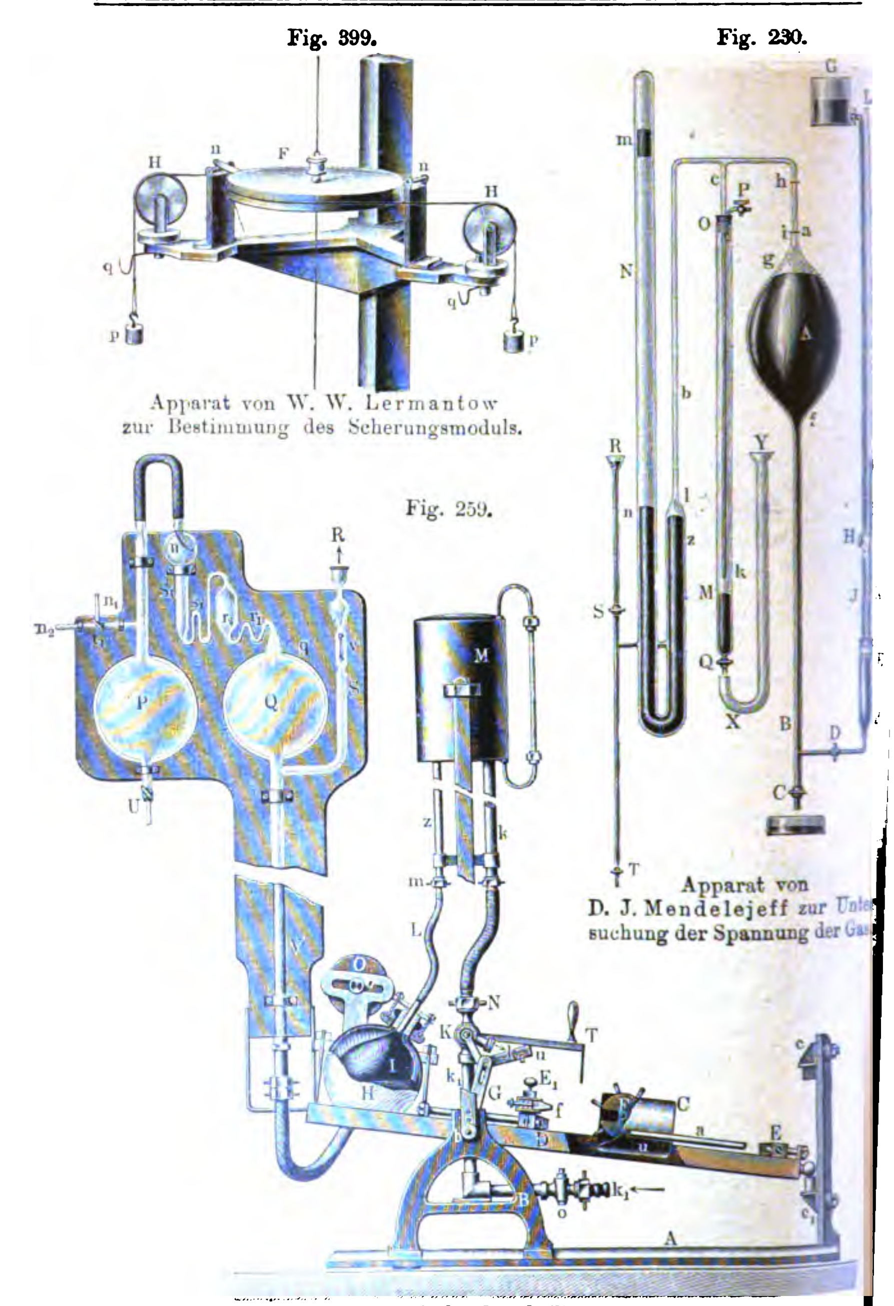


Fig. 399.

Apparat von W. W. Lermantow zur Bestimmung des Scherungsmoduls.

Fig. 230.

Apparat von D. J. Mendelejeff zur Untersuchung der Spannung der Gase.

Fig. 259.

Automatische Queckeilberpumpe.

Proben von Abbildungen.



